

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko - geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství**

**ZHODNOCENÍ PROVOZU ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD
V PRŮMYSLVÉM AREÁLU OZO OSTRAVA s.r.o.**

**EVALUTION OF WATER TREATMENT PLANT OPERATION IN OZO
OSTRAVA s.r.o. industrial area**

diplomová práce

Autor:

Bc. Alena Holmanová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Tomáš Bouchal, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Alena Holmanová**
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství
Téma: Zhodnocení provozu čistírny odpadních vod v průmyslovém areálu OZO Ostrava s.r.o.
Evaluation of water treatment plant operation in OZO Ostrava s.r.o. industrial area

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod a cíl práce
2. Čištění odpadních vod
3. Provoz čistírny odpadních vod v OZO Ostrava s.r.o.
4. Praktická část - zhodnocení účinnosti realizovaných úprav čistícího procesu
5. Diskuze
6. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

HERČÍK, Miroslav, DIRNER, Vojtech. Základy environmentalistiky. I. vydání. VŠB - TU OSTRAVA. 2007. 109 s. ISBN 978-80-248-1392-9
KUČEROVÁ, Radmila, FEČKO, Peter, LYČKOVÁ, Barbora. Úprava a čištění vody. VŠB - TU OSTRAVA. 2011. 108 s. ISBN 978-80-248-2389-8
SLAVÍČKOVÁ, Kateřina, SLAVÍČEK, Marek. Vodní hospodářství obcí 1. ČVUT PRAHA. 2013. 199 s. ISBN 978-80-01-05390-4
- platná legislativa, podklady OZO Ostrava s.r.o.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Bouchal, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015


doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová
vedoucí institutu




prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

- Byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 školní dílo.

- Beru na vědomí, že Vysoká škola Báňská, Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB - TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 3.0 Unported licenci. pro zobrazení kopie této licence je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.

- Bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- Bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB - TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30.04.2015


Bc. Alena Holmanová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Tomáši Bouchalovi, Ph.D., za pomoc při jejím zpracování, dále p. Vladimíru Jurečkovi, ekologovi společnosti OZO Ostrava s.r.o., za cenné rady, připomínky a veškeré poskytnuté materiály, za možnost zúčastnit se odběru vzorků odpadních vod a poskytnutí laboratorních rozborů potřebných pro vyhodnocení provozu ČOV v areálu společnosti. V neposlední řadě bych chtěla velmi poděkovat celé své rodině za její podporu, kterou mi věnovala po celou dobu mého studia Vysoké školy Báňské - Technické Univerzity Ostrava.

ANOTACE

V diplomové práci je řešena problematika vzniku a čištění odpadních vod. Text je přehledně rozčleněn do pěti kapitol. V úvodu jsou popsány cíle diplomové práce, teoretická část diplomové práce je věnována charakteristice vody, původu a členění odpadních vod, ukazatelům znečištění odpadních vod, čištění odpadních vod včetně shrnutí základních technologií čištění odpadních vod. V praktické části je řešeno zhodnocení provozu čistírny odpadních vod v průmyslovém areálu společnosti OZO Ostrava s.r.o.

KLÍČOVÁ SLOVA

citlivá oblast, zranitelná oblast, ochrana vod, ukazatele znečištění, jakost vod

ANOTACE

This diploma thesis deals with the issues of waste water origin and treatment. The text is well arranged into five chapters. Thesis introduction describes its goals while the theoretical parts explain water characteristics, waste water origin and classification, pollution indicators and gives an overview of the essential processes used in waste water treatment. The practical part assesses the operation of the waste water treatment plant in the OZO Ostrava s.r.o. industrial area.

KEY WORDS

sensitive area, vulnerable area, water protection, pollution indicators, water quality

OBSAH

1. ÚVOD	1
1.1. Cíle práce	2
1.2. Metodika práce	2
2. ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD	3
2.1. Zdroje vody	3
2.2. Význam a charakteristika vody	5
2.2.1. Látkové zatížení vody	6
2.3. Dělení odpadních vod	8
2.3.1. Komunální odpadní vody	8
2.3.2. Průmyslové odpadní vody	9
2.3.3. Odpadní vody obsahující zvlášť nebezpečné látky	10
2.3.4. Srážkové odpadní vody	10
2.3.5. Balastní vody	10
2.4. Charakteristika odpadní vody	11
2.4.1. Ukazatele znečištění	11
2.4.2. Stanovení koncentrací organických látek ve vodách	13
2.4.3. Stanovení koncentrací anorganických látek ve vodách	14
2.5. Ochrana vod	17
2.5.1. Historie nakládání s vodami	17
2.5.2. Ochrana vod v ČR	17
2.5.3. Legislativa ČR	18
2.5.4. Legislativa EU	19
2.5.5. Emisní a imisní limity, emisní standardy	20
2.5.6. Nakládání s odpadními vodami	21
2.6. Působení znečišťujících látek na recipient a organismy	24
2.7. Kvalita tekoucích povrchových vod	27
2.8. Proces čištění odpadních vod	28
2.8.1. Samočišticí schopnost vod	28
2.8.2. Fyzikální metody čištění odpadních vod	29
2.8.3. Chemické a fyzikálně-chemické metody čištění odpadních vod	31

2.8.4. Biologické metody čištění odpadních vod	33
2.8.5. Kalové hospodářství.....	35
3. PROVOZ ČOV V AREÁLU OZO OSTRAVA s.r.o.....	37
3.1. Provoz ČOV v areálu OZO Ostrava s.r.o.....	38
3.1.1. Charakteristika oblasti	38
3.1.2. Meteorologické a klimatické podmínky	39
3.1.3. Základní popis ČOV	40
3.1.4. Technické údaje o ČOV	43
3.2. Rekonstrukce ČOV	46
3.3. Technologie ČOV	48
4. PRAKTICKÁ ČÁST - ZHODNOCENÍ ÚČINNOSTI REALIZOVANÝCH	
ÚPRAV ČISTÍCÍHO PROCESU	54
4.1. Odběr a konzervace vzorku na ČOV v areálu OZO	54
4.2. Kontrolní analýzy ve vlastní laboratoři	56
4.3. Analýza vzorků - Laboratoř MORAVA s.r.o.....	58
4.4. Zhodnocení provozu ČOV - plnění podmínek vodoprávního rozhodnutí.....	60
4.4.1. Množství odpadní vody.....	61
4.4.2. Zhodnocení ukazatelů znečištění	61
4.4.3. Zhodnocení účinnosti ČOV	71
5. DISKUZE	74
6. ZÁVĚR	76
POUŽITÁ LITERATURA	77
INTERNETOVÉ ZDROJE	79
SEZNAM OBRÁZKŮ	81
SEZNAM TABULEK	82
SEZNAM GRAFŮ	82
SEZNAM PŘÍLOH	83

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BČOV	biologická čistírna odpadních vod
BSK	biologická spotřeba kyslíku
ČHP	číslo hydrologického povodí
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Evropská norma
EHS	Evropské hospodářské společenství
EO	ekvivalentní obyvatel
EU	Evropská Unie
g	gram
CHOPAV	Chráněné oblasti přirozené akumulace vod
CHSK	Chemická spotřeba kyslíku
KČOV	Kořenová čistírna odpadních vod
k.ú.	katastrální území
l	litr
m	metr
mg	miligram
mm	milimetr
MSK	Moravskoslezský kraj
N_c	celkový dusík
NL	nerozpuštěné látky
NV	Nařízení vlády
OZO	Odvoz a zpracování odpadů
P_c	celkový fosfor
PCB	polychlorované bifenylly
PE	polyethylen
PET	polyethylentereftalát

RAS	Rozpuštěné anorganické soli
ř.k.	říční kilometr
RL	rozpuštěné látky
Sb.	sbírka zákonů
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
TASZMO	Technické a zahradní služby města Ostravy

Cizojazyčné zkratky

AOP	Advanced oxidation processes
DESAR	Decentralised Sanitation and Reuse
PPCPs	Pharmaceutikals and personal care products
TOC	Total Organic Carbon

1. ÚVOD

Voda je životodárná tekutina.

Přítomností vody se planeta Země odlišuje od všech ostatních planet, které známe. Při pohledu z vesmíru Země dokonce připomíná modrobílou planetu - bílá jako svět vodní páry a modrá jako svět vody. Přestože je větší část povrchu naší planety pokrytá vodou, pouze tři procenta této vodní "pokrývky" jsou použitelná pro živé organismy. Je známo, že život na Zemi vznikl ve vodě a dlouho se jen v ní a poté v naprosté závislosti na ní rozvíjel. Kde byla voda, bujel život. Kde voda nebyla, byla poušť. Tak tomu bylo v minulosti, tak je tomu i dnes. Voda spolu s atmosférou a v kombinaci s příznivou teplotou vytváří základní podmínky pro existenci pozemského života.

Obecně lze vodu označit za nevyčerpatelný zdroj. K nevyčerpatelným zdrojům však voda patří pouze v globálním měřítku. V regionálních a lokálních dimenzích se vyskytuje v omezeném a nerovnoměrně rozloženém množství. Nároky na zdroje sladkých vod se zvyšují nejen růstem populace člověka, ale současně i rychlým růstem potřeby a spotřeby vody na osobu a den. Ještě před několika desítkami let nikdo nepředpokládal, že by světu hrozil nedostatek pitné či dokonce užitkové vody, v některých částech světa se však dnes voda stává cenným obchodním artiklem. Sladká voda je jedním z nejdůležitějších přírodních zdrojů na naší planetě a velmi rychle nám dochází. Lidskou činností způsobujeme degradaci životního prostředí. Jezera, potoky, řeky a kolektory stále po celé planetě vysychají, povrchové vody jsou znečišťovány znečišťujícími látkami. Důsledkem jsou vážné škody na životním prostředí, které může způsobit i ohrožení zdraví lidí. Je proto nezbytné uvědomit si, že je nevyhnutelné změnit náš tradiční pohled na zacházení s vodou.

Základní myšlenku diplomové práce tak tvoří přehled údajů o původu a procesech čištění odpadních vod, téma diplomové práce je "Zhodnocení provozu ČOV v areálu společnosti OZO Ostrava s.r.o." Většina odpadních vod byla v minulosti vypouštěna do recipientů bez předchozího čištění. S rozvojem průmyslu a s růstem počtu obyvatel se zvyšoval objem vypouštěné odpadní vody, což mělo za následek zhoršení kvality vod v povrchových tocích. Na území ČR se ČOV začaly budovat teprve od počátku 20. století, první ČOV v Praze byla uvedena do provozu v roce 1905. Pro zajímavost zde lze uvést, že v 80. letech 20. století byla kvalita vody v řece Ostravici na velmi špatné úrovni, říkalo se jí dokonce "černá stoka". Dnes se v téže řece dají chytit i pstruzi. Je tedy jasné, že i činnost malých ČOV je pro kvalitu povrchových vod velmi důležitá.

1.1. Cíle práce

Hypotéza: Sledování kvality odpadní vody je obrazem znečištění pocházejících z domácností a průmyslových odpadních vod v dané lokalitě, posouzení kvality odpadní vody na přítoku a odtoku z ČOV je obrazem účinnosti čistírny odpadních vod.

Hlavní cíle diplomové práce jsou:

1. seznámit se s procesem vzniku a čištění odpadních vod,
2. zhodnotit účinnost ČOV v průmyslovém areálu společnosti OZO Ostrava s.r.o.

Dílčí cíle diplomové práce jsou:

1. konzultace s ekologem společnosti OZO Ostrava s.r.o.,
2. konzultace s vedoucím diplomové práce.

1.2. Metodika práce

V teoretické části diplomové práce jsem zhodnotila současný stav řešené problematiky čištění odpadních vod. Nejprve jsem shrnula údaje o původu vody na Zemi, o fyzikálních a chemických vlastnostech vody, dále jsem zde uvedla základní charakteristiku odpadních vod včetně popisu jejich dělení a možné způsoby čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do recipientu. Zhodnocení současného stavu řešené problematiky bylo podmíněno shromážděním odborných publikací v knihovně VŠB - TU Ostrava a v Moravskoslezské vědecké knihovně, a dále studiem těchto odborných publikací. Názvy publikací jsou přehledně uvedeny v seznamu použité literatury. Ve své diplomové práci vycházím také z právních předpisů, v této oblasti existuje prozatím jen velmi málo odborné literatury.

Pro zpracování praktické části diplomové práce bylo nejprve nutné shromáždit údaje o původu a množství odpadních vod v areálu OZO Ostrava s.r.o. a seznámit se s průběhem jejich čištění. Dle osobních sdělení p. Vladimíra Jurečka, ekologa společnosti OZO Ostrava s.r.o., a dle poskytnuté technické dokumentace jsem následně zmapovala průběh rekonstrukce ČOV v areálu společnosti OZO Ostrava s.r.o.

Zhodnocení kvality čištění odpadních vod v areálu společnosti jsem provedla na podkladě chemických rozborů ukazatelů znečištění odpadních vod, které mi byly poskytnuty na základě písemné žádosti. Koncentrace ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku z ČOV jsem porovnávala vůči stanoveným limitům uvedeným v povolení k vypouštění odpadních vod, dále jsem zhodnotila vývoj těchto koncentrací před a po rekonstrukci ČOV ve sledovaném období, a to za roky 2010 až 2014. Zhodnocení je provedeno na základě samostatně vytvořených grafů a tabulek v programu Microsoft office Excel včetně zhodnocení výsledků.

2. ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Tato kapitola je věnována zhodnocení současného stavu řešené problematiky, jsou zde shrnuty zdroje vody na Zemi, vlastnosti vody, původ a dělení odpadních vod včetně základní charakteristiky ukazatelů znečištění odpadních vod a nakládání s odpadními vodami. Část kapitoly je věnována i legislativním předpisům Evropské Unie a České republiky, která se vztahuje k ochraně vod.

2.1. Zdroje vody

Voda je nejdůležitější složkou přírodního prostředí planety Země. Na zemském povrchu se vyskytuje v hydrosféře i v atmosféře, pokrývá více než 2/3 povrchu Země. (Pavlíková, 2014)

Zdroje vody jsou různé. Z hlediska výskytu lze vodu obvykle členit na atmosférickou, povrchovou a podpovrchovou. (Herčík, Dirner, 2007)

a) Atmosférická voda

Vzniká srážením nebo krystalizací páry v atmosféře. Chemické složení srážek je podmíněno rozpouštěním plynů a aerosolů. Původ aerosolů je různý (mořský, terestrický, sopečný i antropogenní). Z plynů mají velký význam O_2 , CO_2 , SO_2 a oxidy dusíku. (Pačes, 2011)

Atmosférická voda zahrnuje veškerou vodu v ovzduší ve skupenství pevném, kapalném a plynném. Na zemský povrch se dostává díky kondenzaci vodních par ve formě srážek:

- vertikálních (déšť, déšť se sněhem, sníh, kroupy),
- horizontálních (rosa, jíní, námraza). (Trizna, 2004)

Rozpětí ročních atmosférických srážek na Zemi je značně rozdílné, od několika milimetrů po několik metrů. (Laštůvka, 1982) Pro zajímavost zde lze uvést, že např. ČR, je téměř zcela závislá na atmosférických srážkách. (Bednář, 2003)

Z hlediska čistoty lze atmosférické srážky označit za nejčistší formu vody, při průchodu atmosférou však dochází k jejímu znečištění. Stupeň znečištění ovlivňuje množství emisí antropogenního původu (emise ze spalování fosilních paliv, z průmyslu, z dopravy) a přírodního původu (vulkanická činnost, rozklad živočišných a rostlinných zbytků těl, produkce biomasy). Lze tedy uvést, že složení atmosférických vod se liší dle intenzity a doby srážek a mění se v závislosti na znečištění atmosféry. (Pavlíková, 2014)

b) Povrchová voda

Zahrnuje veškerou vodu, která se trvale nebo dočasně vyskytuje na zemském povrchu. Lze ji dělit se na vodu kontinentální (lotická, lenitická) a vodu marinní. Trvalé soustředění vody lze označit za vodní útvar, může být přírodního nebo antropogenního původu. Vodní útvar, který přijímá vodu z určitého povodí, lze označit za vodní recipient. (Pavlíková, 2014)

Lotické vody tvoří vodní toky, jsou charakteristické trvalým nebo občasným pohybem vody v korytě. Složení vodního toku se mění v závislosti na délce a šířce toku, změny mohou být krátkodobé (hydrologické či klimatické poměry) nebo dlouhodobé (změny způsobené antropogenní činností). (Švehláková, Nováková, Melčáková, 2006)

Lenitické vody lze dle původu členit na:

- přirozené (jezera, tůňe, slepá ramena, rašeliniště, bažiny),
- uměle vytvořené (údolní nádrže, rybníky, důlní propadliny, zatopené kamenolomy, štěrkoviště),
- extrémní vody (mikrotelmy, saliny). (Švehláková, Nováková, Melčáková, 2006)

Lenitické vody se od lotických vod odlišují zejména hloubkou a dobou průtoku vody. Složení těchto vod se mění v závislosti na teplotě, množství rozpuštěného kyslíku a oxidu uhličitého, sloučeninách fosforu, dusíku, železa, manganu a hodnotách pH. V souvislosti se změnou ročních období dochází u lenitických vod k teplotní stratifikaci a cirkulaci ve vodních nádržích. (Pavlíková, 2014)

c) Podpovrchová voda

Zahrnuje veškerou vodu v zemské kůře. Lze ji členit na vodu půdní a podzemní.

Půdní voda se vyskytuje v půdním profilu trvale nebo dočasně ve všech typech skupenství. Množství vody v půdě je závislé zdrojích (srážky, kondenzace, podzemní voda, závlahy a voda z odumřelých kořenů a mikroorganismů) a výstupech (povrchový a podzemní odtok, evaporace, transpirace). (Pavlíková, 2014)

Podzemní voda vzniká infiltrací atmosférických a pozemních vod horninovými vrstvami, vyplňuje dutiny zvodnělých hornin, může vytvářet souvislou vodní hladinu. Dle celkové mineralizace se klasifikují jako vody:

- prosté (obsah látek do 1 000 mg/l),
- slabě mineralizované (obsah látek 1 000 - 5 000 mg/l),
- středně mineralizované (5 000 - 15 000 mg/l),
- silně mineralizované (nad 15 000 mg/l). (Herčík, Dirner, 2007)

Dále lze podzemní vody klasifikovat dle obsahu plynů, dle obsahu radioaktivních látek, stopových látek, teploty apod. (Herčík, Dirner, 2007)

2.2. Význam a charakteristika vody

Významnou vlastností vody je její schopnost nepřetržitě se obnovovat procesem výměny vody mezi světovým oceánem a pevninou - malý a velký koloběh vody. Velký koloběh vody probíhá mezi oceánem a pevninou, malý probíhá pouze nad oceány nebo bezodtokovými oblastmi. Oceán lze označit za převažující zdroj vody pro pevninu. (Trizna, 2004)

V přírodě se voda nikdy nevyskytuje chemicky čistá. Jedná se o čirou kapalinu obvykle bez chuti a zápachu, je chemickou sloučeninou jednoho atomu kyslíku a dvou atomů vodíku, sumární vzorec je H_2O . Dle obsahu nečistot lze vodu členit na pitnou, užitkovou a odpadní. (Herčík, Dirner, 2007)

Fyzikální a chemické vlastnosti vody dle Lelláka a Kubíčka (1992) jsou shrnuty v tabulce č. 1.

*Tabulka č. 1: Fyzikální a chemické vlastnosti vody
zdroj: Lellák, Kubíček, 1992*

Fyzikální a chemické vlastnosti vody	
molekulová hmotnost vody M	18 g/mol
hustota	při teplotě 3,98 °C má maximální hodnotu $\rho = 1\,000\text{ kg/m}^3$ (anomálie vody)
viskozita	míra vnitřního tření pohybující se vody, odpovídá síle potřebné k posunu 1 kg za 1 s o 1 m
povrchové napětí	vzniká soudržností molekul vody na rozdělovací ploše mezi kapalinou a plynem, jeho hodnota je závislá na teplotě a množství rozpuštěných látek
teplota	podle druhu vody se mění od 0 °C až po teplotu varu. Podzemní voda má teplotu v rozmezí od +5 °C do +13 °C, vyšší teplotu mají minerální vody, teplota povrchových vod se velmi mění a to nejen v průběhu ročního období, ale i během dne v rozmezích od 0 °C do +25 °C
elektrická vodivost (konduktivita)	odvislá od množství rozpuštěných látek ve vodě
reakce vody pH	kolísá v rozmezí od pH 3 (kyselé rašelinové vody) po pH 10 (vody s vysokým obsahem uhličitanu a bohatými vegetačními porosty)
alkalita vody	míra pufrací kapacity vody (schopnost neutralizovat kyseliny)
hydrostatický tlak	na mořské hladině odpovídá hodnotě 0,1 MPa, s hloubkou roste na každých 10 m o 0,1 MPa

průhlednost vody	ovlivňuje množství světla pronikajícího vodním sloupcem v nádržích a v tocích
tvrdost	dle přítomnosti různých solí může být uhličitánová (vodní kámen) nebo neuhličitánová

V krajině voda plní několik funkcí:

- biologickou,
- hospodářskou,
- kulturní a estetickou,
- zdravotní a rekreační,
- energetickou a transportní,
- krajinnou,
- environmentální. (Kaličinská, 2006)

Lze říci, že voda se z hlediska své dostupnosti jeví jako jedna z nejdůležitějších surovin v jednadvacátém století. (Kitchin, 2009)

2.2.1. Látkové zatížení vody

Voda obsahuje rozpuštěné plyny, rozpuštěné a nerozpuštěné organické a anorganické látky. Složení vody ovlivňuje rozpustnost tuhých látek a plynů, chemické a biologické procesy.

a) Anorganické látky

Forma výskytu těchto látek závisí na hodnotě pH, oxidačně-redukčních reakcích, komplexotvorných reakcích.

- Kovy (sodík, draslík, vápník, hořčík, hliník, železo, mangan, měď, stříbro, zlato, zinek, kadmium, rtuť, olovo, arsen, selen, chrom, nikl, kobalt, molybden, berylium, molybden, vanad, wolfram).
- Halogeny (fluór, chlór, brom, jód, sloučeniny síry, sloučeniny fosforu, sloučeniny dusíku).
- Neelektrolyty (křemík, bor, titan).
- Plyny (kyslík, ozón, dusík).
- Radioaktivní látky. (Herčík, Dirner, 2007, Pavlíková, 2014)

b) Organické látky

Mezi organické látky patří látky přírodního nebo antropogenního původu jako jsou výluhy z půdy a sedimentů, produkty z činnosti živočišných a rostlinných organismů a bakterií, z průmyslových a ze splaškových odpadních vod, ze skládek, odpadů ze zemědělství, chlorací. (Pitter, 2009)

Druhy organických látek:

- Fenoly a polyfenoly (rozkladné procesy při tlení, tepelné zpracování uhlí, rafinérie ropy).
- Huminové látky (humifikační procesy).
- Pesticidy (insekticidy, fungicidy, herbicidy apod.).
- Tenzidy a detergenty (povrchově aktivní látky).
- Uhlovodíky (produkty z ropy - benzíny, petrolej, motorová nafta, topné a mazací oleje).
- Organicky vázané halogeny (čistírny, strojírenství, chemický průmysl, konzervační prostředky). (Pitter, 2009)

Z biologického hlediska lze organické látky členit na látky podléhající biologickému rozkladu a na látky biologicky rezistentní. Většina organických látek ve vodách podléhá biochemické oxidaci, spojené se spotřebou kyslíku při biologickém čištění vod. (Pavlíková, 2014)

2.3. Dělení odpadních vod

Za odpadní vody lze pokládat vody použité mimo vodní zdroj, jejichž vlastnosti či složení byly antropogenní činností změněny. Zákon č. 254/2001 Sb. definuje odpadní vody jako *"vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích"*. Dále se mezi odpadní vody řadí průsakové vody ze skládek odpadu a odkališť, pokud je již subjekt, který je vyprodukoval, dále nepoužívá. (zákon č. 254/2001 Sb.)

Zákon také stanovuje, které vody nelze řadit mezi odpadní. Jsou to vody, které nejsou způsobilé ohrozit kvalitu okolní vody. Takovými vodami jsou nepoužité minerální vody z přírodního léčivého pramene, vody z drenážních systémů používaných v zemědělství, vody z plavidel a ty, které při chlazení vodních turbín změnilly svoji teplotu ale nikoli kvalitu. (zákon 254/2001 Sb.)

Odpadní vody charakterizuje množství, jakost a časová změna. Množství a jakost se určují přímým měřením, výpočtem, příp. modelováním. (Kučerová, 2010, zákon 254/2001 Sb.)

Dělení odpadních vod závisí především na způsobu jejich vzniku a v návaznosti na vzniku i na obsahu znečišťujících látek, což je důležité pro další právní úpravu nakládání s odpadními vodami. (Kučerová, 2010)

Dle původu tedy lze odpadní vody dělit na:

- komunální (městské a splaškové),
- průmyslové,
- obsahující zvlášť nebezpečné látky,
- srážkové,
- balastní. (Herčík, Dirner, 2007, Richter, 2005)

2.3.1. Komunální odpadní vody

Jsou to splaškové odpadní vody vypouštěné do veřejné kanalizace z bytů a obytných domů. Patří k nim i odpadní vody z městské vybavenosti, jako jsou školy, restaurace, hotely, kulturní zařízení. Mají zpravidla šedou nebo šedohnědou barvu a bývají silně zakalené. Čerstvé splašky nemají příliš intenzivní zápach. Po několika hodinách, kdy dojde k vyčerpání rozpuštěného kyslíku, nastupují anaerobní pochody a odpadní voda začíná intenzivně páchnout a tmavnout. Jejich teplota se v ČR pohybuje od 5 do 20 °C, v závislosti na ročním období. (Chudoba et al., 1991)

Specifické množství splaškových vod (množství od 1 obyvatele za den, tab. 2) závisí na bytové vybavenosti (koupelny, sprchy, přívod teplé vody aj.) a je prakticky shodné se spotřebou pitné vody. Průměrně se počítá se specifickou produkcí splaškových vod 150 l /

osobu/ den, ve větších městech může produkce dosáhnout i hodnoty 400 l/osoba/den. (Groda et al., 2007, Novák, 2003)

Tabulka č. 2: Specifické množství splaškových vod na obyvatele/den
zdroj: Novák, 2003, vlastní zpracování

Každodenní činnost	Spotřeba vody [l]
spláchnutí toalety	10 - 12
koupel ve vaně	10 - 150
sprchování	60 - 80
mytí nádobí v myčce	15 - 30
praní v pračce	40 - 80
mytí rukou	až 3
pítí	1,5 - 2
denně v kuchyni	5 - 7

Stejně jako množství kolísá i složení splaškových vod, výrazné rozdíly jsou mezi dnem a nocí. Hlavní podíl znečišťujících látek ve splaškových vodách pochází z moče a fekálií. (Pavlíková, 2014)

2.3.2. Průmyslové odpadní vody

Vznikají při získávání anorganických a organických surovin a při jejich průmyslovém zpracování. Liší se charakterem znečištění, chemickým složením a fyzikálními vlastnostmi. Lze je označit za kapalné odpady, pro něž se používá označení procesní vody. (Kučerová, 2010, Sojka, 2004)

Zdroj odpadních vod je podmíněn individuálním průmyslovým odvětvím:

- průmysl zpracování ropy (zaolejované vody),
- povrchová úprava kovů,
- kožedělný průmysl,
- jatečný průmysl,
- mlékárenský průmysl,
- cukrovarský průmysl. (Kučerová, 2010, homen.vsb.cz)

Zvláštním typem průmyslových odpadních vod jsou důlní vody. Jedná se o povrchové nebo podzemní vody, které vnikly do hlubinných nebo povrchových dolů, kamenolomů, hlinišť, štěrkoven, pískoven nebo jsou součástí těžené suroviny. Průmyslové odpadní vody

mohou obsahovat také mikrobiologické znečištění nebo mohou být znečištěny tepelně. (Pavlíková, 2014)

Ve srovnání se splaškovými vodami mají zcela odlišný charakter, rozhodujícím faktorem je typ průmyslové výroby a velikost podniku. Chemické, farmaceutické, papírenské, strojírenské, hutní, důlní, úpravárenské a jiné průmyslové podniky v současnosti budují oddělené kanalizační sítě pro jímání dešťových, oteplených, splaškových a chemicky znečištěných vod, zpravidla tak mají vlastní průmyslové ČOV se specifickými technologiemi čištění. Vyčištěné odpadní vody obvykle vypouštějí přímo zpět do povrchových vod. Bohužel v minulosti byly takové vody, často s obsahem toxických látek (např. těžké kovy, pesticidy apod.), běžně vypouštěny do kanalizace, a to často bez ohledu na možnosti koncové ČOV. (Groda et al., 2007, Richter, 2005)

2.3.3. Odpadní vody obsahující zvlášť nebezpečné látky

Zvlášť nebezpečné látky jsou látky náležející do skupin látek stanovených v příloze č. 1 zákona č. 254/2001 Sb., s výjimkou těch, jež jsou biologicky neškodné nebo se rychle mění na látky biologicky neškodné. Jedná se zejména o organohalogenové sloučeniny, organofosforové sloučeniny, organocínové sloučeniny, látky, u kterých byly prokázány karcinogenní nebo mutagenní vlastnosti, které mohou ovlivnit produkci steroidů, štítnou žlázu, rozmnožování nebo jiné endokrinní funkce ve vodním prostředí nebo zprostředkovaně přes vodní prostředí. (zákon č. 254/2001 Sb.)

2.3.4. Srážkové odpadní vody

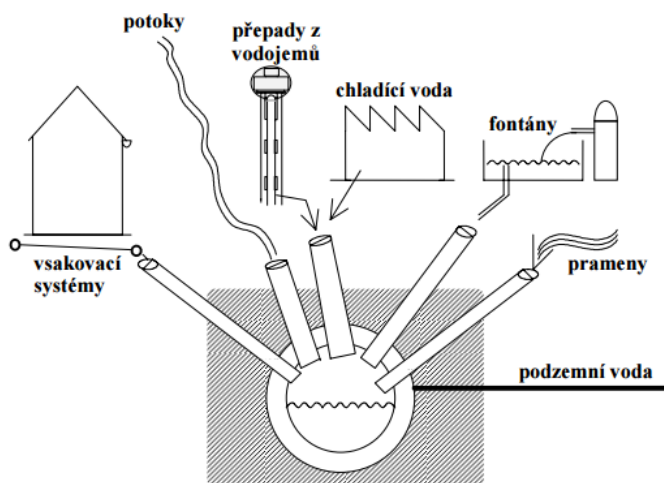
Dešťová voda při průchodu zemskou atmosférou vykazuje hodnotu přibližně 5,6 pH. Je znečišťována rozpuštěnými a nerozpuštěnými látkami v atmosférických srážkách a látkami z povrchu území, ze kterého je za deště odváděna do stokové soustavy. Jedná se tedy o vody odváděné z intravilánu obce veřejnou kanalizací, nebo z výrobního závodu či jiných ploch. (Groda et al., 2007, Pavlíková, 2014)

Pro stanovení velikosti znečištění v dešťovém odtoku je důležitá délka bezdeštného období, intenzita atmosférických srážek a objem dešťového odtoku. Kvalita vody též závisí na tom, z jakého povrchu voda stéká, či jakým povrchem voda protéká (materiál střešní krytiny, odpadní potrubí). Vlivem slunce, mrazu či deště dochází k uvolňování částic krytiny střech a okapů, vozovek, parkovišť. Rozsah znečištění závisí také na stavu staveb a použitém materiálu. (Kučerová et al., 2011, www.vsb.cz)

2.3.5. Balastní vody

Jedná se především o podzemní vody, které se dostávají netěsnostmi do kanalizace, často se jedná i o povrchové toky zaústěné do kanalizačního systému (viz. obr. č. 1). Balastní vody

mají nepříznivý vliv, protože zředí splašky a odpadní vody tak ochlazují. Představují značné procento celkových odpadních vod, což platí hlavně u starších kanalizačních systémů, kdy se běžně různé potůčky zaústěly do kanalizace bez ohledu na to, že se prakticky jedná o čistou vodu. (Groda et al., 2007)



Obrázek č. 1 : Zdroje balastních vod, zdroj: Groda et al., 2007

2.4. Charakteristika odpadní vody

Odpadní vody mohou být znečištěny např. povrchově aktivními látkami, toxickými látkami, radioaktivními látkami, patogenními mikroorganismy a parazity, tepelným znečištěním či mikropolutanty. Zdrojem znečištění mohou být splašky, ropné látky, průsaky z odkališť a skládek, odpady ze zemědělské výroby, z důlních činností, úniky nebezpečných látek ze starých ekologických zátěží, infiltrace znečištěných srážkových a povrchových vod. (Hlavínek, 2006)

Základním měřítkem pro vyjadřování látkového znečištění odpadních vod je ekvivalentní obyvatel (EO). Jedná se o průměrné znečištění vyprodukované od 1 obyvatele za 1 den přepočtené na hodnotu BSK₅. Platí, že 1 EO = 60g BSK₅ za den.

2.4.1. Ukazatele znečištění

Množství znečištění a jakost vypouštěných odpadních vod lze charakterizovat dle ukazatelů znečištění uvedených v tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3: Ukazatelé znečištění odpadních vod,
zdroj: Picha, Šmejkalová, web.vscht.cz**

Ukazatelé	Vlastnosti
fyzikální	teplota, zákal, vodivost, redox potenciál
chemické	pH, chemické složení
radiologické	celková aktivita alfa, beta, aktivita Rn
mikrobiologické	koliformní bakterie, enterokoky, psychrofilní bakterie
biologické	saprobní index, trofická úroveň
skupinové	BSK ₅ , CHSK, TOC, NL, RL, EL, C ₁₀ - C ₄₀ , formy N, P, toxické kovy, PCB, PAU, RAS, AOX, LEF

Nejvýznamnějšími složkami pro posuzování kvality odpadních vod jsou parametry BSK₅, CHSK, RL, NL, Nc, Pc, pH. Významnou vlastností odpadní vody je také její teplota, která ovlivňuje rychlost biochemických reakcí. (Groda et al., 2007)

V tabulce č. 4 jsou dle Pittra (2009) uvedeny orientační hodnoty znečištění splaškových vod vyjádřené skupinovými ukazateli ZL.

**Tabulka č. 4: Orientační rozmezí hodnot produkce specifického znečištění
zdroj: PITTER, 2009, vlastní zpracování**

Ukazatel	Rozmezí hodnot
Hodnota pH	6,5-8,5
Nerozpuštěné látky	200-700 mg/l
Rozpuštěné látky	600-800 mg/l
BSK ₅	100-400 mg/l
CHSK _{Cr}	250-800 mg/l
TOC	250 mg/l
N _{celk}	30-70 mg/l
N - NH ₄	20-45 mg/l
P _{celk}	5-15 mg/l
Poměr BSK ₅ :CHSK _{Cr}	0,5

Znečišťující látky v odpadních vodách mají vliv i na vlastnosti vod:

- barva (huminové látky, barviva),
 - pach a chuť (uhlovodíky, chlorfenoly, látky produkované mikroorganismy),
 - pěnivost (tenzidy),
 - povrchový film na hladině (ropné látky),
 - karcinogenní, mutagenní, alergenní, teratogenní účinky (PCB, PAU, pesticidy).
- (Pitter, 2009)

2.4.2. Stanovení koncentrací organických látek ve vodách

Z organických látek jsou ve splaškových vodách zastoupeny jejich tři hlavní skupiny: proteiny (bílkoviny), sacharidy a lipidy (z nich především tuky). Sacharidy tvoří velký podíl z rozpuštěných organických látek a jejich koncentrace bývají v desítkách mg/l. Produkce lipidů, hodnocených jako polární extrahovatelné látky bývá 15 g na obyvatele a den. (Groda et al., 2007)

Protože stanovení jednotlivých organických látek je poměrně komplikované, pro stanovení sumární hodnoty organických látek ve vodách lze použít tyto metody:

a) Celkový organický uhlík TOC (Total organic karbon)

Významný ukazatel kvality vod, jehož stanovení je založeno na úplné oxidaci všech organických látek na CO_2 a H_2O . Velký význam má toto stanovení při hodnocení biologické rozložitelnosti organických látek nebo při analýze některých průmyslových vod. Zvýšení tohoto parametru nad určité meze má negativní vlivy na celý vodní ekosystém. Vysoké hodnoty TOC způsobují nevhodnost vody pro život vodních organismů. Snižují obsah kyslíku ve vodě, což způsobuje nadměrné bujení anaerobních mikroorganismů. TOC je udáván v mg/l. (Groda et al., 2007, Pavlíková, 2014, www.irz.cz)

b) Chemická spotřeba kyslíku CHSK

Je definována jako množství kyslíku odpovídající spotřebě oxidačního činidla při úplné oxidaci organických látek obsažených ve vodě. Jako oxidační činidlo bývá používán dichroman draselný (chemická spotřeba kyslíku dichromanovou metodou CHSK_{Cr} , nebo manganistan draselný v kyselém prostředí (chemická spotřeba kyslíku manganistanovou metodou CHSK_{Mn}). Průměrné CHSK splaškových odpadních vod bývá 300 až 800 mg/l, hodnoty mimo tuto oblast lze považovat za anomální. Nízké hodnoty poměru CHSK/BSK (<2) ukazují na přítomnost snadno rozložitelných látek, zatímco vysoké hodnoty tohoto poměru znamenají přítomnost obtížně rozložitelných látek. Tento poměr ale nelze vyjádřit

obecně, protože je pro různé odpadní vody odlišný. (Groda et al., 2007, www.irz.cz)

c) Biologická spotřeba kyslíku BSK

Je nejvýznamnější složkou pro posuzování kvality splaškových odpadních vod. BSK vyjadřuje obsah biologicky rozložitelných organických látek v odpadních vodách, zjišťuje se v původním nebo zředěném vzorku z rozdílu koncentrací kyslíku před inkubací a po ní a vyjadřuje se v mg/l. Úplná biochemická oxidace organických látek ve splaškových vodách trvá při běžné metodě zhruba 20 dní. Standardně se stanovuje BSK₅, tj. provádí se inkubace 5 krát 24 hodin za standardních podmínek (20 °C, vyloučení přístupu světla a atmosférického kyslíku) (Groda et al., 2007, Kučerová, 2010)

Poměrné zastoupení organických látek ve vodách lze odhadnout z poměru BSK₅:CHSK. Čím je hodnota tohoto poměru větší, tím více biologicky snadno rozložitelných látek voda obsahuje. U odpadních vod lze tento poměr uvést v rozmezí 0,5 - 0,75, u biologicky vyčištěných vod v rozmezí 0,1 - 0,2, u čisté povrchové vody mají tento poměr menší než 0,1. (Pavlíková, 2014)

d) Ztráta žiháním

Vyjadřuje rozdíl mezi obsahem veškerých látek a jejich zbytků po sušení. Rozdíl vah před a po žihání odpovídá množství spalitelných látek. Vyjadřuje se v %, resp. mg/l. (Herčík, Dirner, 2007)

e) Nerozpuštěné látky NL

Patří mezi významné ukazatele jakosti surových i vyčištěných odpadních vod, lze zde zahrnout i látky koloidně dispergované. Stanovení se provádí filtrací přes filtr ze skelných vláken o střední velikosti pórů $1,0 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$. Jedná se zejména o zbytky stromů a keřů, zrnka písku a půdy, nerozložený biologický materiál, mikroorganismy, řasy, sinice, bakterie, viry. Vyjadřují se v mg/l. (Pytl et al., 2004)

f) Rozpuštěné látky RL

Chemické sloučeniny pocházející z hygienických prostředků, dezinfekční a čistící prostředky, zbytky léčiv, mikropolutanty (tenzidy, fenoly, AOX, pesticidy, polychlorované bifenylly, polyaromatické uhlovodíky). Vyjadřují se v mg/l. (Kučerová, 2010)

2.4.3. Stanovení koncentrací anorganických látek ve vodách

Koncentrace anorganických látek v odpadní vodě se obvykle stanoví jako obsah iontů a solí v jejím zdroji. (Pavlíková, 2014)

a) Fosfor

Prvek, který se ve vodách vyskytuje v organických nebo anorganických sloučeninách, může být rozpuštěný a nerozpuštěný. Přírodním zdrojem fosforu je rozpouštění některých minerálů a zvětralých hornin, odumřelá těla rostlin a živočichů. Antropogenním zdrojem jsou aplikace hnojiv, odpadní vody z prádelny a textilního průmyslu, živočišné odpady a splaškové vody. (Pavlíková, 2014)

V odpadních vodách má největší význam rozpuštěný anorganický fosfor ve formě fosforečnanů a polyfosforečnanů. Kondenzované fosforečnany jsou součástí mycích prostředků, zejména tablet do myček nádobí, jejich největším zdrojem jsou splaškové vody. Fosforečnany se využívají i v průmyslu jako součást chladících vod, kde brání tvorbě inkrustací v potrubí a na technologických zařízeních. Množství fosforu v odpadní městské vodě se uvádí přibližně 3 g na osobu/den, člověk močí vyloučí zhruba 1,5 g/den. Obsah fosforu ve vodách lze vyjádřit v mg/l celkového fosforu. (Groda et al., 2007, Pitter, 2009)

b) Dusík

Spolu s fosforem patří mezi nejdůležitější makrobiogenní prvky, uplatňuje se při všech biologických procesech v povrchových, podzemních a odpadních vodách. Obsah celkového dusíku ve vodě je dán součtem koncentrací dusíku ve všech anorganických a organických formách dusíkatých sloučenin, vyjadřuje se v mg/l. Zdrojem organického dusíku jsou splaškové vody (člověk vyloučí zhruba 12 g/den), odpady ze zemědělské výroby, rozkládání biomasy. Zdrojem anorganického dusíku jsou splachy ze zemědělských půd hnojených minerálními dusíkatými hnojivy, atmosférické vody, oxidy dusíku unikající ze spalování fosilních paliv. Obsah dusíku ve vodách lze vyjádřit v mg/l. (Pavlíková, 2014, Pitter, 2009)

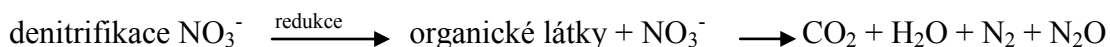
K velmi složitým procesům v přírodě dochází při odbourávání amoniakálního znečištění (amonný iont NH_4^+). Veškeré formy dusíku ve vodách podléhají četným biologickým přeměnám, z nichž nejdůležitější jsou nitrifikace a denitrifikace. (Herčík, Dirner, 2007)

Nitrifikaci lze popsat jako biochemickou reakci amoniakálního dusíku na dusitany a dusičnany, probíhá ve dvou stupních za pomoci bakterií, v prvním stupni např. bakteriemi Nitrosomas, Nitrosococcus, Nitrospira, ve druhém stupni Nitrobacter a Nitrocystis. Proces je ovlivněn koncentrací O_2 , CO_2 , pH, teplotou a některými organickými a anorganickými látkami. (Pavlíková, 2014)



(Herčík, Dirner, 2007)

Denitrifikace je redukce dusitanů a dusičnanů v anoxických podmínkách (bez přítomnosti kyslíku) na N_2O či N_2 .



(Herčík, Dirner, 2007)

c) Sloučeniny síry

Nachází se zejména v průmyslových odpadních vodách, a to především ve vodách pocházejících ze zpracování uhlí, z textilního průmyslu a výroby sulfátové buničiny. Nejvýznamnější sloučeninou síry sledovanou v odpadních vodách jsou sulfidy, které vznikají redukcí sloučenin síry v anaerobních podmínkách. (Pytl et al., 2004)

Sírany mohou ve vodách za anaerobních podmínek podléhat biochemické redukci na sulfan, větší koncentrace síranů způsobují agresivitu vod vůči betonu. Podstatně také ovlivňují chuť vody. Vyjadřují se v mg/l. (Pavlíková, 2014)

d) Chloridy

Pocházejí převážně z moči, jejich koncentrace se pohybuje okolo 9 g/den. Zvláště bohaté na chloridy jsou fosilní, mořské a ropné vody. Antropogenním zdrojem jsou odpadní vody z chemického průmyslu, chlorované pesticidy nebo chloridy používané k dezinfekci vody. (Pitter, 2009)

e) Těžké kovy

Lze zde řadit všechny kovové prvky s výjimkou alkalických kovů a kovů alkalických zemin. Některé z nich jsou mikrobiogenní prvky, v nízkých koncentracích jsou pro organizmy nepostradatelné, ovšem ve vyšších koncentracích již působí toxicky (Zn, Cu, Cr, Co aj.). Jiné mají toxický účinek při velmi nízkých koncentracích (Hg, Cd, As, Pb). (Pitter, 2009)

f) Rozpuštěné anorganické soli RAS

Jsou to sloučeniny obsahující iontovou vazbu, v roztoku dochází k jejich disociaci na anionty a kationty. (Frintová, 2007) Dobře rozpustné soli vytváří zejména alkalické kovy a kovy alkalických zemin. Rozpuštěné anorganické soli jsou považovány za vhodný ukazatel obsahu anorganických rozpuštěných látek ve vodě. Při vlastním stanovení se odparek po zfiltrování vzorku vysuší a vyžihá při 550°C . Vyjadřovat je lze v mg/l, g/l nebo promilách ‰. (Pytl et al., 2004)

2.5. Ochrana vod

Užívání vody člověkem je vždy spojeno se změnou jejích vlastností, proto je nutné legislativní formou tuto činnost korigovat.

2.5.1. Historie nakládání s vodami

Ve velkých městech na území ČR bylo zásobování vodou již v době středověku na dobré úrovni. Do soukromých a veřejných kašen byla přiváděna voda z podzemních vodovodů, ovšem různé kvality. Odstraňování odpadních vod bylo ale pro všechna města velmi obtížné a bylo zdrojem značných hygienických problémů. Městské a splaškové vody představovaly největší zdroj přenosných nemocí. (Šejnoha, 2002)

Většina domů velkých měst byla vybavena žumpou, či spíše hnojištěm, ovšem splašky byly vylévány přímo na ulici. Odvádění se zlepšilo poté, co se ulice začaly dláždit a po obou stranách byly postupně budovány stoky, strouhy či stružky. (Šejnoha, 2002)

2.5.2. Ochrana vod v ČR

Právní úprava vztahů a vlastnictví vody má velmi dlouhou historii, která souvisí s vývojem lidské společnosti. Lze zde připomenout např. zákon č. 71/1870 o tom, kterak vodu užívati, sváděti a jí se brániti, dále zákon č. 11/1955 Sb., který poprvé obsahoval samostatnou část nazvanou „Ochrana vod“ a také zákon o vodách č. 138/1973 Sb., který ve stejné pojmenované části poprvé pohovořil o ochranných pásmech (§ 19).

Ochrana povrchových vod by měla především představovat:

- omezování produkce odpadních vod a znečištění u jejich zdrojů,
- výstavbu čistíren odpadních vod,
- vyhlásování vodárenských toků a pásem hygienické ochrany těchto toků a nádrží,
- omezování erozní činnosti na zemědělských a jiných pozemcích,
- vyhlásování rekreačních režimů na významných vodních nádržích a tocích, resp. vyhlásování rekreačních vodních toků. (Říha, 1987)

Vodní zdroje lze chránit formou omezování či zákazů činností, které ohrožují vodní zdroj, ochrana se týká především jejich vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti. (zákon č. 254/2001 Sb.)

Obecná ochrana zahrnuje ochranu všech vodních zdrojů na celém území ČR, ochranu množství a zachování či zlepšování odtokových poměrů zejména správným hospodařením na zemědělské a lesní půdě posílením protierozních, infiltračních a proti sesuvných funkcí.

Tento typ ochrany zahrnuje i čištění odpadních vod. (zákon č. 254/2001 Sb.)

Zvláštní ochrana je stanovena zákonem č. 254/2001 Sb. a jeho prováděcími předpisy. Zaměřuje se na vybrané oblasti, které jsou cenné z hlediska tvorby vodních zdrojů a kde je jejich ohrožení pravděpodobnější než v jiných oblastech.

- **Chráněné oblasti** přirozené akumulace vod (CHOPAV) - oblasti s vysokým úhrnem srážek s obvykle vysokým stupněm zalesnění.
- **Citlivé oblasti** - dochází nebo v blízké budoucnosti může dojít v důsledku vysoké koncentrace živin k nežádoucímu stavu jakosti vod, které jsou využívány nebo se předpokládá jejich využití jako zdroje pitné vody, v níž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l, u nichž je z hlediska zájmů chráněných tímto zákonem nutný vyšší stupeň čištění odpadních vod. Citlivé oblasti vymezí vláda nařízením, které podléhá přezkoumání v pravidelných intervalech nepřesahujících 4 roky. V současnosti je celá ČR vyhlášena jako citlivá oblast. (zákon č. 254/2001 Sb.)
- **Zranitelné oblasti** - povrchové nebo podzemní vody, zejména využívané nebo určené jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l nebo mohou této hodnoty dosáhnout, povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může dojít k nežádoucímu zhoršení jakosti vody. Je v nich upraveno používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření. Vymezení zranitelných oblastí podléhá přezkoumání v pravidelných intervalech nepřesahujících 4 roky. (zákon č. 254/2001 Sb.)
- Povrchové vody využívané ke koupání.
- Podpora života ryb. (zákon č. 254/2001 Sb.)

Speciální ochranu stanovuje vodoprávní úřad dle platné legislativy, jde zejména o ochranná pásma vodních zdrojů. Dělí se na ochranná pásma:

I. stupně ochrana vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení,

II. stupně ochrana vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vodního zdroje. (zákon č. 254/2001 Sb.)

2.5.3. Legislativa ČR

Základním právním předpisem pro ochranu vod v ČR je **zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů** (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, který je nástrojem pro dodržování zásad při ochraně vod v ČR. Pojednává o úpravě právních vztahů fyzických a právnických osob k povrchové a podzemní vodě, stanovuje povinnosti při nakládání s těmito vodami. Dále definuje pojmy jako povrchové vody, podzemní vody, vodní útvar, vodní zdroj, zabezpečuje ochranu vodních ploch, vodních útvarů a vodních zdrojů, stanovuje pravomoci a působnosti vodoprávních úřadů. (zákon č. 254/2001 Sb.)

Některá ustanovení vodního zákona jsou upřesněna či rozvedena tzv. podzákonnými předpisy - nařízeními vlády, vyhláškami.

- **Nařízení vlády č. 61/2003 Sb.**, o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění **nařízení vlády č. 229/2007 Sb.** a **nařízení vlády č. 23/2011 Sb.** (www.mzp.cz),
- **Nařízení vlády 143/2012 Sb.**, o postupu pro určování znečištění odpadních vod, provádění odečtů množství znečištění a měření objemu. (www.mzp.cz)

Novela vodního zákona č. 150/2010 provedla změny v poplatkových prováděcích předpisech.

- **Vyhláška č. 123/2012 Sb.**, o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových (ruší vyhlášku č. 293/2002).
- **Nařízení vlády č. 143/2012 Sb.**, o postupu pro určování znečištění odpadních vod, provádění odečtů množství znečištění a měření objemu vypouštěných odpadních vod do povrchových vod. (www.mzp.cz)

Dalšími významnými legislativními předpisy ČR jsou:

- **zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů** (zákon o vodovodech a kanalizacích), novelizován byl v roce 2013 (275/2013 Sb.). Zákon vymezuje základní pojmy vodovod, kanalizace, stanovuje podmínky k provozování vodovodů a kanalizací,
- **vyhláška č. 450/2005 Sb.** o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků,
- **vyhláška č. 431/2001 Sb.** o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci. (www.mzp.cz)

2.5.4. Legislativa EU

Rámcovou směrnicí **2000/60/EU** o vodní politice Společenství EU lze považovat za významný dokument legislativy Evropské Unie, který všem členským zemím nařizuje omezení vypouštění znečištění do vodních útvarů z difúzních i bodových zdrojů z důvodu zajištění dobrých chemických i ekologických atributů pro všechny vodní útvary, kde je to společensky a ekonomicky možné. (www.mzp.cz) Směrnice pro oblast vodní politiky dále stanovuje, že "*vodní politika EU má být založena na kombinovaném přístupu stanovením hodnot emisních limitů a standardů environmentální kvality*". Tento požadavek byl implementován do legislativy ČR – zákona č. 254/2001 Sb. o vodách, kde se říká, že při povolování vypouštění odpadních vod do vod povrchových stanoví vodoprávní úřad

nejvýše přípustné hodnoty jejich množství a znečištění (tzv. emisní limity) kombinovaným způsobem (tzv. emisně-imisním principem). (www.mzp.cz)

2.5.5. Emisní a imisní limity, emisní standardy

Emisní limity jsou maximálně přípustné koncentrace ve vypouštěné odpadní vodě, vyhodnocené např. ze vzorku slévaného po 24 hodin, stanovené závazně pro jednotlivá odvětví průmyslu i pro městské odpadní vody. U městských odpadních vod jsou takto limitovány koncentrace BSK₅, CHSK_{Cr}, NL, N – NH₄⁺ a P v hodnotách podle velikosti zdroje. (NV 61/2003 Sb.)

Emisní standardy stanovuje Nařízení vlády 61/2003 Sb., novelizováno bylo Nařízením vlády č. 23/2011 Sb., jejich hodnoty pro městské (splaškové) vody dle kategorie ČOV vyjádřené v počtu EO jsou uvedeny v tabulce č. 5. Počet EO se pro účel zařazení čistírny odpadních vod do velikostní kategorie vypočítává z maximálního průměrného týdenního zatížení na přítoku do čistírny odpadních vod během roku s výjimkou neobvyklých situací, přívalových dešťů a povodní. (NV 61/2003 Sb., www.mzp.cz)

*Tabulka č. 5: Emisní standardy ukazatelů
zdroj: NV 61/2003 Sb., vlastní zpracování*

ČOV (EO)	CHSK _{Cr}		BSK ₅		NL		N - NH ₄		N _{celk}		P _{celk}	
	p	m	p	m	p	m	průměr m		průměr m		průměr m	
<500	150	220	40	80	50	80	-	-	-	-	-	-
500 - 2000	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-	-	-
2001-10000	120	170	25	50	30	60	15	30			3	8
10001 - 100 000	90	130	20	40	25	50	-	-	15	30	2	6
>100 000	75	125	15	30	20	40	-	-	10	20	1	3

kde ppřípustné hodnoty v mg/l, mmaximální hodnoty v mg/l, průměr.....průměr. hodnoty koncentrace ukazatelů znečištění v mg/l

Hodnoty přípustné minimální účinnosti čištění vypouštěných odpadních vod v procentech jsou uvedeny v tab. č. 6, hodnoty pro kategorie ČOV jsou vyjádřeny dle počtu ekvivalentních obyvatel.

Tabulka č. 6: Hodnoty přípustné minimální účinnosti čištění vypouštěných odpadních vod v %
zdroj: NV 61/2003 Sb., vlastní zpracování

ČOV (EO)	CHSK _{Cr}	BSK ₅	N - NH ₄	N _{celk}	P _{celk}
<500	70	70	-	-	-
500-2000	70	70	50	-	-
2001-10 000	75	80	60	-	70
10 001-100 000	75	85	-	70	80
>100 000	75	85	-	70	80

Emisní standardy pro průmyslové odpadní vody stanoví příloha č. 1, část B, přípustné hodnoty ukazatelů znečištění odpadních vod s obsahem uvedených zvláště nebezpečných látek stanoví část C NV 61/2003 Sb.

Imisní limity jsou koncentrace ve vodním recipientu, které by při vypouštění odpadní vody neměly být překročeny ani za nejméně příznivých hydrologických poměrů. Při stanovení povolených koncentrací ve vypouštěné odpadní vodě se imisní limity berou v úvahu, nejsou však závazné. (NV 61/2003 Sb.)

2.5.6. Nakládání s odpadními vodami

Opadní a zvláštní vody vypouštěné do recipientu mění fyzikální, chemické a biologické vlastnosti vody, což se projevuje hygienickými (bakteriálním znečištěním a zápachem) i estetickými závadami (zabarvením a pachem). (Groda et al., 2007, Herčík, Dirner, 2007)

a) Povolení k vypouštění odpadních vod

K vydání povolení o vypouštění odpadních vod do vod povrchových je oprávněn příslušný vodoprávní úřad, povolení se vždy vydává na dobu určitou. Vodoprávní úřad je část obecního/městského/krajského úřadu (většinou se jedná o odbor životního prostředí), který má na starosti vodní hospodářství. Podle druhu a způsobu užívání povrchových nebo podzemních vod jsou v prvním stupni příslušní k rozhodování buď obecní/městské nebo krajské úřady. Při vydání povolení je vodoprávní úřad vázán ukazateli vyjadřujícími stav vody ve vodním toku, ukazateli a hodnotami přípustného znečištění povrchových vod, které jsou uvedeny v NV 229/2007 Sb. (Groda et al., 2007, zákon č. 254/2001 Sb.)

Povolení vypouštět odpadní vody do vod podzemních přes půdní vrstvy se vydává velmi výjimečně a to pouze pro rodinné domy a stavby určené k individuální rekreaci. V těchto případech musí žadatel prokázat, že zde není možnost jiného řešení nakládání s odpadními vodami. Povolení není potřeba, pokud jsou odpadní vody likvidovány (např. odváděny

do veřejné kanalizace nebo vyváženy ze žumpy apod.) kanalizační společností, která má povinnost zajistit si pro svou činnost příslušné povolení. Toto je však nutno doložit vodoprávnímu úřadu např. smlouvou. (zákon č. 254/2001 Sb., www.mzp.cz)

b) Poplatky za vypouštění odpadních vod

Poplatek za znečištění vypouštěných odpadních vod je znečišťovatel povinen platit, jestliže jím vypouštěné odpadní vody překročí v příslušném ukazateli znečištění zároveň hmotnostní a koncentrační limit zpoplatnění, objem jím vypouštěných odpadních vod musí překročit za kalendářní rok 100 000 m³, za kalendářní rok sazba činí 0,10 Kč za 1 m³. (příloha č. 2 zákona č. 254/2001 Sb.)

c) Odvádění odpadních vod

Odkanalizování v malých obcích lze realizovat individuálním (domácí ČOV), decentralizovaným (sdružením několika objektů do skupinové kanalizační sítě) nebo centralizovaným způsobem čištění odpadních vod. (Groda et al., 2007)

Centralizované řešení je obdobou klasické koncepce používané obvykle u větších obytných celků s jednou centrální ČOV. Pro odvádění odpadních vod jsou používány trubní stoky. Kanalizační řad obsahuje nejvyšší přípustné množství odpadních vod a znečištění, které smí být vypouštěno do veřejné kanalizace, je jím také určena četnost kontrol dodržování stanovených limitů. (Jágllová, Šnajder, 2009, Groda et al., 2007)

Typy kanalizace

- **Jednotná** (veškeré druhy odpadních vod stejnou trubní sítí).
- **Oddílná** (odpadní vody se nemísí, každý druh má svoji trubní síť).
- **Podtlaková** (tvořena systémem sběrných nádrží napojených na potrubí odpadních vod pracujících za sníženého tlaku. Používá se v rovinných územích, kde není možné využít spádování potrubí, v ČR se nepoužívá). (Jágllová, Šnajder, 2009, Richter, 2005)

Uspořádání stok v území lze dělit na liniové, větvené, radiální a okružové. (Jágllová, Šnajder, 2009)

Nové metody nakládání s odpadními vodami by měly řešit problémy přímo v lokalitě vzniku, neznečišťovat životní prostředí a využívat odpadní vody k recyklaci takovým způsobem, aby do ekosystémů bylo vypouštěno co nejmenší množství znečištěných vod.

V oblastech, kde není možnost odpadní vody vypouštět do stokových sítí, je potřeba navrhnout samostatné čištění a odvádění odpadních vod přímo v místě jejich vzniku. Decentralizovaný přístup představuje nový způsob určený pro vodohospodáře odkanalizovaných oblastí i oblastí bez kanalizace. Tyto systémy udržují pevnou látku i kapalnou frakci z odpadní vody blízko místa jejich vzniku, čímž umožňují zkrácení

a uzavření vodního cyklu v domácnostech, a tím i značné úspory financí a pitné vody. (Sklenářová, 2009)

Pro definici pojmu decentralizované odvádění a opětovné využití odpadních vod se v zahraničí zaběhl akronym DESAR. Jednotlivé DESAR koncepty poskytují různé varianty dělení odpadních vod z domácností na šedou (kuchyň, koupelna, pevné odpady), černou (fekálie), žlutou vodu (moč) a hnědou. (Lens et al., 2001)

Pojetí DESAR nabízí tři různé způsoby manipulace s toky nutrientů z domácností.

- Centralizovaný koncept – odpadní vody se shromažďují v kapalně formě – sprchy, praní, přípravy jídel, voda z toalet, odpadní vody jsou vedena hromadně s dešťovými vodami do centrální ČOV.
- Částečný DESAR koncept – moč se sbírá pomocí separačních zařízení No – mix toalet či suchými pisoáry. Fekálie a moč se skladují odděleně v domácnostech ve speciálních nádržích. Fekálie se využívají jako bioodpad na kompostování. Moč se v noci vypouští do centrální ČOV.
- Úplný DESAR koncept – malý uzavřený cyklus vody a organického materiálu, kde se nutrienty mohou využít v zemědělství. (Sklenářová, 2009)

d) Čištění odpadních vod do 2 000 EO

ČOV od 5 do 50 EO

ČOV o této velikosti lze označit za domovní čistírny odpadních vod, určeny jsou pro čištění převážně splaškových vod z jednotlivých objektů, zejména domácností z běžného provozu. (Jágllová, Šnajder, 2009)

ČOV do 500 EO

Tento typ ČOV lze označit za vhodný pro malé a střední zdroje odpadních vod, které nemají možnost připojení na městskou či obecní kanalizaci. Jsou vyráběny v typových řadách a na místo instalace je lze dopravit jako hotový výrobek. Nové technologie umožnily těmto zařízením dosáhnout srovnatelné parametry účinnosti a spolehlivosti s ČOV ve velkých městech. (Jágllová, Šnajder, 2009)

ČOV od 500 do 2 000 EO

Čistírny této kategorie jsou již většinou vnímány jako komunální čistírny určené pro menší až střední zdroje splaškového znečištění. (Jágllová, Šnajder, 2009)

f) Nakládání s obsahem žump a septiků

Septiky a žumpy jsou stavby, do kterých jsou odváděny splaškové odpadní vody z obytných staveb. Septiky jsou dle zákona č. 254/2001 na rozdíl od žump vodními díly.

Obsah septiku se skládá ze splaškové odpadní vody a kalu usazeného na dně komor septiku. Odpadní voda je buď přímo, nebo přes další čisticí zařízení vypouštěna do vod povrchových či podzemních v souladu s podmínkami stanovenými v povolení vodoprávního úřadu. Přítokové a odtokové potrubí musí být navrženo tak, aby ani při maximálním průtoku nedošlo k přetížení ani ke vzduť na přítoku. Na přítoku nebo na odtoku se musí navrhnout přístup pro odběr vzorků v rámci běžné obsluhy, pro odstraňování kalu, pro čištění a obsluhu. Kal usazený na dně septiku je odpadem a nakládat s ním lze pouze za podmínek stanovených zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. (www.fast10.vsb.cz, zákon 254/2001 Sb.)

Žumpy jsou bezodtokové podzemní nádrže sloužící k zachycování a uchovávání odpadní vody z objektu. Z technologického hlediska k nim přiřazujeme i akumulční jímky nebo nádrže sloužící k jímání toxických odpadních vod. Přivádí se do nich výhradně odpadní splaškové vody, nesmí se do nich přivádět povrchové, srážkové, pramenité, podzemní nebo chladicí vody či kondenzované vody. V žumpě se splaškové odpadní vody akumulují, po naplnění akumulčního prostoru musí být žumpa vyprázdněna a její obsah zlikvidován. Protože žumpa není čisticím zařízením, nelze z ní odpadní vody přímo vypouštět do povrchových či podzemních vod. (www.fast10.vsb.cz)

2.6. Působení znečišťujících látek na recipient a organismy

Lidstvo produkuje velké množství závadných látek, které znečišťují recipient nutriety. (Šálek, Tlapák, 2006)

Závadné látky lze dělit podle místa jejich vzniku, zdroje znečištění (bodové, plošné), povahy látek, vlivu na jakost a zdravotní nezávadnost vod. (Hlavínek, Říha, 2006)

a) Genotoxické účinky

Mnohé z těchto látek má genotoxické účinky. Těžké kovy, pesticidy či polychlorované bifenyly obsažené ve vodě většinou nepůsobí akutní otravy. Mohou se však v tělech rostlin a živočichů kumulovat a přes potravní řetězec se dostat až k člověku. (Hlavínek, Říha, 2006)

Z celkového množství závadných látek ve vodách lze označit toxické látky za jedny z nejzávažnějších polutantů. Toxicita je vlastnost chemické látky vyvolávat poškození a je charakterizována smrtící, tzv. letální dávkou. Závažným faktorem posuzování účinku toxických látek je práh toxického účinku, čili biologická změna mimo rozmezí adaptace biologického organismu. (Hlavínek, Říha, 2006)

b) Mutagenní účinky

Mutace je dědičná změna genotypu, lze je třídit dle různých hledisek:

- dle typu zasažené buňky,
- dle slučitelnosti se životem,
- dle typu a umístění,
- dle příčiny vzniku. (Sezimová, 2006, Šrám, 2011)

Mutageny obvykle poškozují genotyp organismu a vyvolávají škodlivé mutace, působí genotoxicky. Mezi mutageny lze zahrnout ionizující záření, silná oxidační činidla (peroxydy), organická barviva, kovové kationty, PAU a jejich deriváty a další. (Sezimová, 2006, Šrám, 2011)

c) Kancerogenní účinky

Kancerogenezi lze popsat jako proces změn, které vedou k přeměně zdravé buňky na buňku nádorovou. Jde buď o změny genetické informace (mutace genů) - buňka pak produkuje bílkovinu, která má odlišné vlastnosti, nebo o poruchu regulačních mechanismů - v buňce jsou aktivovány geny, které jsou ve zdravé buňce "vypnuté". Změna ve struktuře genu pro nádorový protein p53 je vůbec nejčastější genetickou změnou detekovanou v buňkách lidských nádorů. Funkční protein p53 chrání buňky před genetickými poruchami (ochrana proti rakovině) a je jedním z důležitých faktorů, které regulují programovanou smrt buněk apoptózou. (Simonton, 2011)

Mezi kancerogenní látky lze řadit ionizující záření, PAU, alkylační činidla, estrogeny, chlorované uhlovodíky, chrom, nikl, arzén, viry. (Sezimová, 2006, Šrám, 2011)

Další druhy závadných látek:

Těžké kovy - některé kovy lze označit za esenciální a jejich negativní dopad na člověka se projevuje až při vysokých koncentracích. Naopak některé kovy lze považovat za potenciálně toxické. Patří sem Ag, Cd, Sn, Au, Hg, Tl, Pb, Al, As, Ni, Zn s hustotou větší než 5 g/cm³. Lze je označit za persistentní, nedegradabilní prvky s vysokým bioakumulačním potenciálem. Antropogenními zdroji těžkých jsou zejména těžký průmysl (metalurgie), splachy z městských aglomerací, textilní barviva, splachy ze zemědělských ploch. Jejich výskyt v odpadní vodě je z hygienického a toxikologického hlediska velmi závažný. (Pitter, 2009)

Z hlediska toxického působení chemických látek lze rozlišit akutní toxicitu, která se projevuje v krátkém čase po přijetí látky organismem a chronickou toxicitu. Ta se projevuje až po dlouhodobějším vystavení působení látky na organismus. U těžkých kovů se jedná hlavně o toxicitu chronickou, která je způsobena jejich schopností kumulovat se v organismu. (Pitter, 2009)

Pesticidy - používají se k zamezení ztrát na kulturních rostlinách, zásobách potravin i krmiv. Dle biologické účinnosti je lze dělit na insekticidy, herbicidy, fungicidy, rodenticidy. Jsou rezistentní a začleňují se do potravních řetězců, kumulují se v mnohých organismech, narušují funkci hormonů v tělech různých živočichů včetně člověka. Obdobně jako v organismech vznikají při koloběhu pesticidů v přírodě rozkladné produkty, které mohou být jedovatější než původní látka. Je známo, že dlouhodobé používání pesticidů vedlo v řadě případů ke vzniku odolnosti (rezistenci) hmyzu. (www.arnika.cz)

Polychlorované bifenyle PCB - často vznikají jako vedlejší produkty v hutnictví, při spalování odpadů, v chemické výrobě různých sloučenin chlóru. PCB jsou nerozpustné ve vodě, kumulují se v tukových tkáních a v mateřském mléce, narušují imunitní systém. Jsou prokázány karcinogenní, mutagenní a toxické účinky, u člověka způsobují únavu, zvracení, bronchitidu, astma, zápal plic, vyrážky, ztrátu vlasů, bolesti hlavy, opuchliny, záněty spojivek. Pro ochranu zdraví člověka je v pitné vodě stanoven limit 0,1 mg/l. (www.irz.cz)

PPCPs (pharmaceuticals and personal care products) – farmaka a produkty osobní péče. Po použití se dostanou do odpadních vod z domácností (močí, stolicí, vodou z koupelny, pračkami prádla, myčkami nádobí, vodou z výroby nelegálních drog, případně nevyužitá léčiva spláchnutá do toalet, hormonální antikoncepce). Jsou biologicky aktivní, rozpustné v tucích, kumulují se v potravních řetězcích. Odbourávání těchto látek je velmi problematické a nákladné (aktivační procesy, přidavkem práškového aktivního uhlí, membránovou filtrací). (www.enviweb.cz)

d) Eutrofizace vod

Jde o přirozený jev, kdy dojde k nadprodukci biomasy řas, sinic a vodních rostlin v důsledku zvyšování koncentrace nutrientů ve vodách. Původ zvyšování koncentrací lze hledat buď v přírodních zdrojích (uvolňování z půdy, ze sedimentů, z odumřelých těl organismů, depozice fosforu) nebo v antropogenních zdrojích. Lze zde zahrnout intenzivní zemědělskou výrobou, vypouštění některých druhů průmyslových odpadních vod do vodních útvarů, používání polyfosforečnanů v čistících prostředcích či zvýšenou produkci městských odpadních vod a odpadů fekálního charakteru. (Kočí et al., 2000)

V důsledku eutrofizace dochází k narušení kyslíkového režimu s následným úhynem organismů. Některé sinice produkují do vody toxické látky škodící nejen člověku (cyanotoxiny), ale i vodním organismům a suchozemským živočichům. Tyto látky mohou u člověka způsobit poruchy zažívacího traktu, alergické reakce nebo onemocnění jater. (Kočí et al., 2000)

V současné době není známo žádné jednoduché opatření, které by bylo proti rozvoji vodního květu dostatečně účinné, aplikovatelné na všechny typy vodních útvarů a zároveň by nedocházelo k poškozování vodních ekosystémů. Především je třeba brát v úvahu, že eutrofizace představuje komplexní problém a že prevence je nejlepší recept. Nejvíce se vyplatí předcházet vlastnímu znečišťování dusíkem a fosforem, které eutrofizaci způsobují.



Základním předpokladem tedy je omezit přísun živin (nutrientů) ve vodě, a to např. revitalizací vodních toků, obnovou břehových porostů či obnovou mokřadů. S omezením přísunu živin do povodí souvisí také opatření, které se týká omezování znečištění vypouštěných odpadních vod, a to zejména splaškových. (Kočí et al., 2000)

2.7. Kvalita tekoucích povrchových vod

Voda je nepostradatelná nejen pro život na naší planetě, ale je zároveň důležitou hospodářskou surovinou. Proto je důležité zabývat se její jakostí v tocích i nádržích a uvědomit si, že vše, co projde potrubím našich domácností, může jednou ve vodním toku skončit. Obecně je problematika ochrany vod sledována ve dvou oblastech: znečišťování vod (zejména povrchových) a jakost vod (povrchových a podzemních). (www.irz.cz)

Sledování jakosti povrchových vod je odvislé od tzv. monitoringu povrchových vod, který je prováděn na základě plánu, sestaveného vždy pro daný kalendářní rok, podle zjišťování kvalitativních ukazatelů ve vodě, postupného ukládání znečišťujících látek v sedimentech a také ovlivnění živých forem organismů, které se v tomto prostředí nacházejí. Příkladem pravidelného vyhodnocování výsledků monitoringu tekoucích povrchových vod je Zpráva o jakosti vody v tocích, kde jsou výsledky monitoringu každoročně vyhodnocovány a zpracovávány postupem definovaným ČSN 757221. (Kaličinská, 2006, www.pod.cz)

Klasifikace jakosti vody se dle této normy provádí zařazením jednotlivých ukazatelů do tříd jakosti.

Třída I	neznečištěná voda		světle modrá
Třída II	mírně znečištěná voda		tmavě modrá
Třída III	znečištěná voda		zelená
Třída IV	silně znečištěná voda		žlutá
Třída V	velmi silně znečištěná voda		červená (ČSN 75 7221)

Hodnocení jakosti vody dle jednotlivých ukazatelů do tříd jakosti se provádí porovnáním vypočtených charakteristických hodnot daných ukazatelů s jejich odpovídající soustavou mezních hodnot. Charakteristickou hodnotou ukazatele jakosti vody se rozumí hodnota, jež nepřekročí daný mezní limit z 90 %. Naopak tomu je u rozpuštěného kyslíku, u kterého se charakteristická hodnota rovná hodnotě s pravděpodobností překročení 90 %. (ČSN 75 7221, Kaličinská, 2006)

Dle normy ČSN 75 7221 (1998) se kvalita vody vyhodnocuje na základě výsledků sledování z delšího uceleného údobí, kdy nejkratší doba hodnocení je jeden rok. V tabulce č. 7 jsou uvedeny vybrané mezní hodnoty pro nejčastěji používané ukazatele.

Tabulka č. 7: Vybrané mezní hodnoty třídy jakosti vody dle ČSN 75 7221, zdroj: ČSN 75 7221

Úkazatel	Měrná jednotka	Třída				
		I	II	III	IV	V
Elektrolytická vodivost	mS/m	< 40	< 70	< 110	< 160	≥ 160
Nerozpuštěné látky sušené	mg/l	< 20	< 40	< 60	< 100	≥ 100
Rozpuštěný kyslík	mg/l	> 7,5	> 6,5	> 5	> 3	≤ 3
BSK 5	mg/l	< 2	< 4	< 8	< 15	≥ 15
CHSK dichromanem	mg/l	< 15	< 25	< 45	< 60	≥ 60
Amoniakální dusík	mg/l	< 0,3	< 0,7	< 2	< 4	≥ 4
Dusičnanový dusík	mg/l	< 3	< 6	< 10	< 13	≥ 13
Celkový fosfor	mg/l	< 0,05	< 0,15	< 0,4	< 1	≥ 1

2.8. Proces čištění odpadních vod

V předchozích kapitolách bylo popsáno rozdělení a základní charakteristika odpadních vod. V následující kapitole bude popsáno zhodnocení současného stavu procesu čištění odpadních vod, který je před jejich návratem do recipientu nezbytnou podmínkou zachování kvality zdrojů podzemních i povrchových vod.

2.8.1. Samočišticí schopnost vod

Povrchové vody, do kterých byly vypuštěny odpadní vody, se po určité době bez přičinění člověka samy vyčistí. Tento jev lze definovat jako soubor přirozeně probíhajících fyzikálních, chemických a biologických procesů. Z ekologického hlediska lze tento proces označit za přirozený autoregulační proces. (Švehlaková, Nováková, Melčáková, 2006)

Podíl jednotlivých dějů na celkovém procesu samočištění je pokaždé jiný (viz. tab. č. 8). V případě vodního toku závisí např. na průtoku, rychlosti a hloubce vody a na stupni znečištění.

Tabulka č. 8: Fyzikální a chemické procesy samočištění

zdroj: Švehlaková, Nováková, Melčáková 2006, vlastní zpracování

fyzikální	<ul style="list-style-type: none"> • disturbance (rozrušování), saltace, transport po dně • retence, akumulace, sedimentace • vzplývání lehkých částic (tuky, olej), shlukování, vyplavování • sorpce ZL na povrch částic dna • disperze (rozptýl)
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none">• difúze plyných látek do ovzduší• sluneční záření
chemické	<ul style="list-style-type: none">• hydrolýza• oxidoredukční reakce• hydratace• iontová výměna
biologické	<ul style="list-style-type: none">• transformace organických látek

V procesu samočištění lze biologické procesy označit za nejdůležitější, protože způsobují přeměnu organických látek. Tyto jsou následně zapojovány do koloběhu látek v rámci jednotlivých trofických úrovní potravního řetězce daného vodního ekosystému. Za podstatné lze v tomto procesu označit mikroorganismy (bakterie a mikromycety), plankton (produkce kyslíku), prvoci (bičíkovci, nálevníci), řasy, rozsívky (viz. obrázek č. 3 a č. 4), vyšší rostliny (filtr), živočichové. (Kučerová, 2010, Švehláková, Nováková, Melčáková, 2006)



Obrázek č. 3: *Cratikula* sp. - rozsívka



Obrázek č. 4: *Paramecium caudatum* Trepka velká - nálevník

zdroj: Hašler, dostupné na <http://www.nasepriroda.cz/artkey/npr-201001-0001.php>

Nerozložitelné organické látky přeměně nepodléhají, akumulují se v sedimentech a ve vodních organismech.

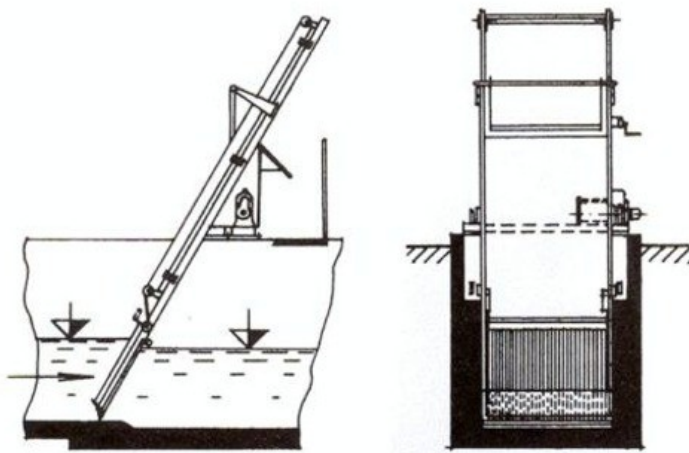
2.8.2. Fyzikální metody čištění odpadních vod

V čistírnách odpadních vod probíhají podobné děje jako při samočištění vody v tocích, jsou ovšem soustředěny do menších prostorů a jejich průběh je uměle podporován. Čištění v umělých čistírnách je proto intenzivnější a rychlejší než v podmínkách přirozených. (Kučerová, 2010)

a) Mechanické předčištění

Nejjednodušším způsobem čištění odpadních vod je mechanické odloučení znečišťujících látek, kdy se odděluje hrubší materiál na česlích, sítích a v lapácích písku a štěrku. Z technologického hlediska se jedná o procesy sedimentace, flotace nebo cezení. (Pavelková, 2011)

Česle (viz. obr. č. 5) jsou sestavy kovových prutů, obvykle umístěné kolmo či šikmě k hladině vody na vtoku do ČOV. Dle vzdálenosti jednotlivých prutů lze rozlišovat hrubé a jemné česle, někdy jsou opatřena mechanickým stíráním zachyceného materiálu (shrabky).



Obrázek č. 5: Strojně stírané česle

zdroj: Kučerová, 2010, http://homen.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Radka_2010/mc.html

Shrabky získané stíráním česlí a sít jsou často vodnaté a proto je vhodné zbavit je přebytku vody a tím zmenšit jejich hmotnost a objem, např. pomocí lisu. Dále lze shrabky kompostovat, sládkovat či spalovat. (Pavelková, 2014)

Lapáky písku slouží k zachycení a odstranění písku z odpadních vod přitékajících do čistírny. Lze je použít jako předřazenou čisticí jednotku osazenou v kanalizaci, kterou přitéká voda hrubě předčištěná na česlích, případně lapáku štěrku. Lapáků písku je několik druhů - s horizontálním či vertikálním průtokem odpadní vody nebo lapáky s příčnou cirkulací. (Kučerová, 2010)

b) Usazování

Usazovací nádrže slouží k zachycení dobře usaditelných nerozpuštěných látek před dalšími stupni čištění. Pro usazování je charakteristický pomalý průtok vody nádrží, kdy dojde k odloučení částic s měrnou hmotností lehčí než voda na hladinu, těžší látky klesnou ke dnu. Částice mohou již být přítomny v odpadní vodě nebo je lze záměrně vytvořit pomocí flotace

přidáním povrchově aktivní látky. (Pavlíková, 2014)

Metod usazování je mnoho, jde o usazování kombinované s čiřením, s flotací nebo s vyhníváním kalu. Zde se v podstatě již jedná o spojení fyzikální a biologické metody čištění odpadních vod. (Pavlíková, 2014)

2.8.3. Chemické a fyzikálně-chemické metody čištění odpadních vod

U některých typů odpadních vod, zejména u vod pocházejících z průmyslové sféry, jsou biologické procesy použitelné velmi omezeně nebo vůbec, např. z důvodů toxicity nebo malé biologické rozložitelnosti přítomných polutantů. V takových případech lze čištění odpadních vod řešit některým z fyzikálně - chemických procesů, např. neutralizací, srážením, koagulací, vložkováním, membránovou separací, oxidací či adsorpcí.

a) Neutralizace

Jde o metodu, kdy je upravováno pH na hodnoty 6 - 8. Za nejvýhodnější lze označit promíchávání alkalických a kyselých vod, případně lze použít průtok kyselých vod přes vápenec, dolomit či magnezit. Při větších objemech odpadních vod není tato metoda dostačující, proto lze dávkovat neutralizační činidla - kyselina sírová či chlorovodíková pro alkalické vody a hydroxid vápenatý pro kyselé vody. (Pavlíková, 2014)

b) Srážení

Jestliže nelze pevné částice oddělit jednoduchými gravitačními metodami, když jsou např. příliš malé, jejich hustota je příliš blízká hustotě vody nebo tvoří koloidní roztoky či emulze, lze do odpadní vody přidat chemikálie, jejichž pomocí dojde k oddělení a usazení. Tato technologie se používá k přeměně látky rozpuštěné ve vodě na nerozpustnou. Srážení lze použít i pro odstraňování fosforu. (Pavlíková, 2014)

c) Koagulace

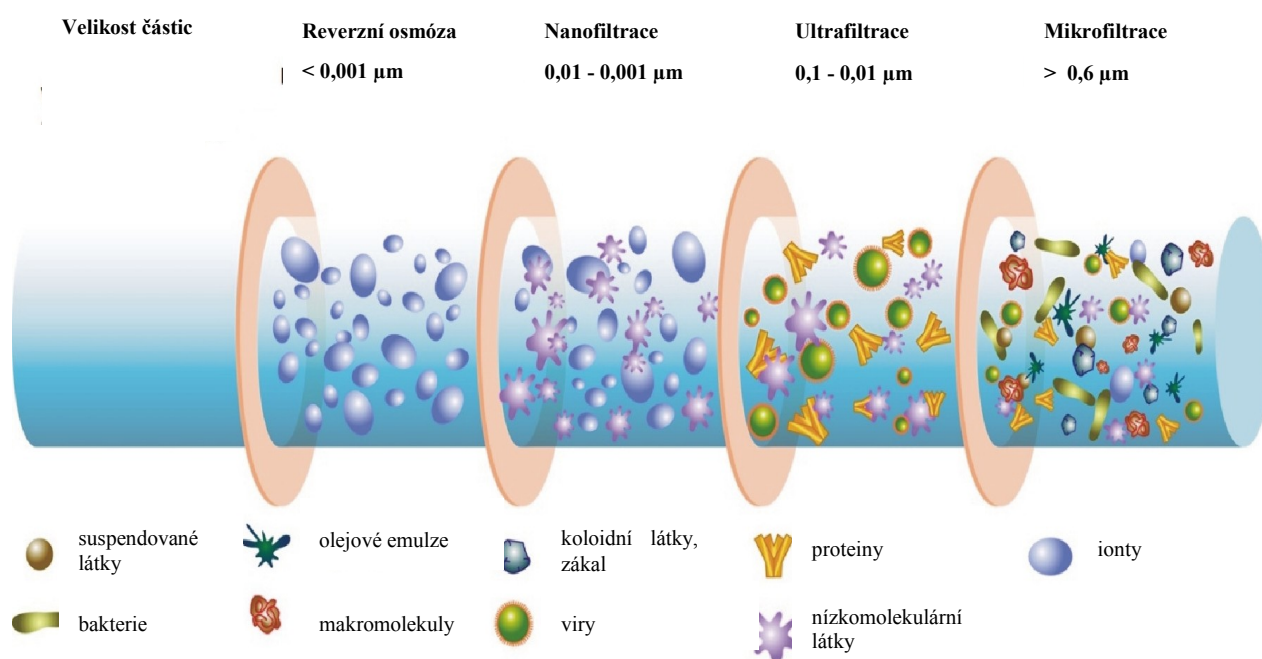
Jde o první fázi srážení. Tato metoda je běžně používána v čištění odpadních vod a v úpravě pitné vody. Principem koagulace je shlukování koloidních a makromolekulárních organických částic do větších celků. Koloidy jsou částice menší než přibližně 10^{-5} mm a zahrnují minerální látky, viry, bakterie, plankton, makromolekuly, biopolymery a jiné. Při koagulaci dochází k destabilizaci částic, jehož důsledkem je shlukování. V praxi se využívají dva hlavní fyzikálně chemické způsoby, a to přidavek koloidu s opačným povrchovým nábojem a změna pH vody, provádí se dávkováním anorganických chemikálií jako jsou síran hlinitý, chlorid železitý nebo vápno. (Pavlíková, 2014)

d) Vložkování

Nečistoty rozpuštěné ve vodě se shlukují a spojují do chomáčků - vloček. Vločky jsou těžší než voda a buď sedimentují na dně nebo flotují na hladině. Kromě koagulace a flokulace dochází k vysrážení některých hydroxidů kovů a na těchto hydroxidech se adsorbují částice tuku. (Pavlíková, 2014)

e) Membránová separace

Je definována jako separace založená na rozdílu fyzikálních či chemických vlastností dvou fází na polopropustných membránách. Takto se vstupní vtok rozdělí mezi permeát (obsahuje látky, které projdou membránou) a retenát (obsahuje látky, které membrána zadržela). Membránovou filtraci lze klasifikovat na základě velikosti propouštěných látek, mechanismu zadržení, účastných hybných sil, chemické struktury a složení membrán či podle geometrie uspořádání. Nejdůležitějšími typy membránové filtrace jsou tlakem hnané procesy, např. reverzní osmóza, nanofiltrace, ultrafiltrace a mikrofiltrace, dle stupně separace (viz. obr. č. 6). Tato technologie má své místo všude tam, kde lze vodu recyklovat nebo několikanásobně použít, např. na praní, koupání, mytí automobilů, zálivku. (Zhou, Smith 2001)



Obrázek č.6: Stupně separace membránových procesů,
zdroj: <http://www.asio.cz/cz/74.membranove-procesy>

f) Oxidace

Jde o pokročilé oxidační procesy (Advanced oxidation processes AOP), jež lze považovat za nadějnou technologii pro úpravu odpadních vod tam, kde je vyžadována vysoká kvalita vody. Procesy probíhají za běžných teplot a tlaků, využívají reaktivitu hydroxylových radikálů. Radikály patří k nejsilnějším oxidačním činidlům, jsou schopny oxidovat široké spektrum sloučenin. Generují se např. přidávkem činidel jako je ozon, peroxid vodíku, působením UV záření, ultrazvuku. Používá se při degradaci halogenovaných sloučenin, fenolů, polycyklických aromatických uhlovodíků. (Pavlíková, 2014, Zhou, Smith 2001)

g) Adsorpce

Lze ji popsat jako děj, kdy se směs rozpuštěných látek ve vodě váže k adsorbentu, většinou jde o aktivní uhlí. Tuto metodu lze použít zejména v případech, kdy biologické čištění není vhodné nebo je málo účinné. (Pavlíková, 2014)

2.8.4. Biologické metody čištění odpadních vod

Biologické metody jsou spolu s usazováním nejstarší a nejdéle používané způsoby čištění odpadních vod. K biologickému čištění odpadních vod jsou nezbytné následující vstupní parametry:

- organické látky podléhající biologickému rozkladu,
- adaptované organismy,
- nepřítomnost toxických látek pro organismy, pomocí kterých dochází k čištění (těžké kovy – chrom, měď, olovo, stříbro nebo těkavý chlór),
- dostatek rozpuštěného kyslíku,
- stabilní pH,
- teplota v rozmezí 5 - 35 °C. (Herčík, Dirner, 2007)

Čištění odpadních vod biologickými metodami čištění probíhá vzhledem k přítomnosti kyslíku dvěma základními pochody - aerobními a anaerobními. U odpadních vod s vysokou koncentrací organického znečištění je vhodné zařadit jako první stupeň anaerobní biologickou jednotku a odtok dočistit aerobním způsobem. (Pavlíková, 2014)

a) Aerobní pochody

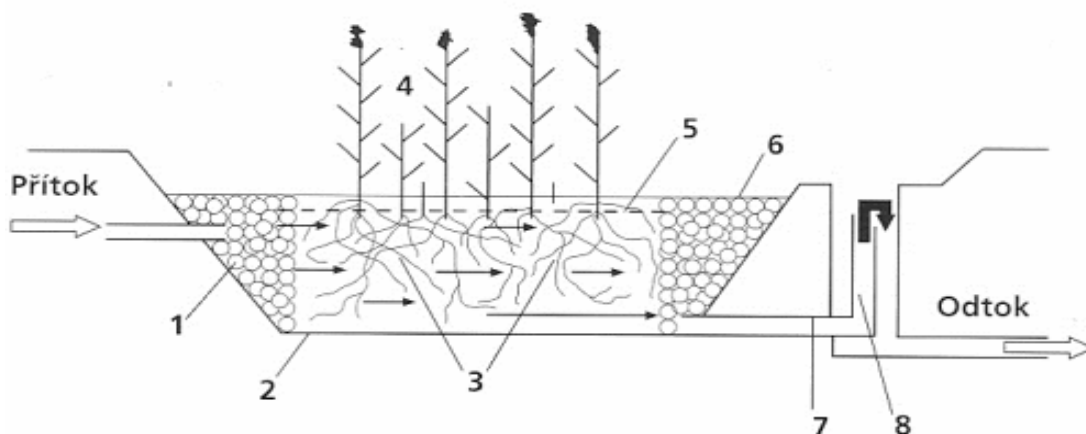
Probíhají za účasti molekulárního kyslíku, jde o oxidační rozklad organických sloučenin, konečným produktem je oxid uhličitý a voda. (Pavlíková, 2014)

Nejběžnější technologické postupy biologického čištění odpadních vod lze dělit na technologie s biologickou kulturou přisedlou na pevném povrchu - **biologické filtry** a na technologie s biologickou kulturou ve vlnosce - **aktivační nádrže**.

Biologické filtry (biofiltry) lze popsat jako nádrže vyplněné kusovým materiálem, kde dochází k jeho zkrápění mechanicky předčištěnou odpadní vodou. Po určité době zapracování se na náplni vytvoří slizovitý povlak mikroorganismů. Jako náplň lze použít štěrk, vápenec, strusku a umělé hmoty. Biologické filtry snášejí i vysoké zatížení a lze je použít i pro čištění poměrně koncentrovaných průmyslových odpadních vod. Výška filtrační vrstvy bývá 1,5 až 4 m. Ke skrápění lze použít např. tzv. Segnerovo kolo, kde je vodou stejnoměrně skrápěn celý povrch biofiltru. (Pavlíková, 2014, www.hgf10.vsb.cz)

Dalším typem biofiltrů mohou být např. vegetační kořenové čistírny, biologické rybníky či oxidační příkopy.

Vegetační kořenové čistírny - čištění odpadních vod zde probíhá nejprve v podobě mechanického předčištění formou hrubého odstranění pevných nečistot a anaerobního předčištění v septiku, v biologickém septiku či v usazovací šterbinové nádrži. Dále lze odpadní vody dočistit pomocí kořenových filtrů. Filtry tvoří nepropustné nádrže, obvykle vyplněné kačírkiem nebo šterkem, osázeny mokřadními rostlinami (viz. obr. č. 7). (Polák, 2011)



Legenda: 1 - kamenivo, 2 - nepropustná bariéra, 3 - filtrační materiál, 4 - vegetace, 5 - výška vodní hladiny, 6 - odtoková šachta, 7 - sběrná drenáž, 8 - regulace výšky hladiny

Obrázek č. 7: Uspořádání kořenové čistírny,

zdroj: <http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/7689-korenove-cisticky-odpadnich-vod-kcov>

Vegetace KČOV plní mnoho funkcí.

- Vytváří optimální podmínky pro růst a rozvoj mikroorganismů, svými kořeny transportují vzdušný kyslík do prostředí filtru. Tím vytvářejí v těsné blízkosti kořenů oxické zóny, které vyhovují aerobním bakteriím.
- Formují zachytná stanoviště pro mikroorganismy.
- Částečně absorbují živiny zachycené v loži vegetační kořenové čistírny.
- Vlivem evapotranspirace vytvářejí příznivé klima v okolí vegetační kořenové čistírny (tepelná izolace v zimních měsících).
- Poskytují organický uhlík potřebný k denitrifikaci.
- Umožňují vytvoření biotopů vyhovujících některým druhům mokřadních rostlin a živočichů. (Šálek, Tlapák, 2006)

Biologické rybníky lze popsat jako mělké zemní nádrže, průtočné nebo akumulární. Pracují s dlouhou dobou zdržení odpadní vody, řádově v měsících. Principem je napodobení

přírodních nádrží s jejich oživením. Kyslík potřebný pro život mikroorganismů v rybníku je dodáván pouze difuzí hladinou. (www.hgfl0.vsb)

Oxidační příkop - jedná se o příkop s uzavřeným oběhem vody, různé délky a šířky s výškou vodní vrstvy maximálně 1 m, jsou vhodné opět pro nepřiliš znečištěné vody obsahující biologicky dobře rozložitelné látky. (www.hgfl0.vsb)

Aktivační nádrže (aktivace) jsou jedním z nejčastěji používaných způsobů biologického čištění městských i průmyslových odpadních vod. Při tomto druhu čištění je odpadní voda směřována s **aktivovaným kalem** za dostatečného provzdušňování, které většinou probíhá za pomoci děrovaných rozvodů na dně nádrže. Lze rozlišit hrubo a středně bublinnou aeraci, kdy lze k provzdušnění použít děrované trubky či jemně bublinnou, kdy lze použít různé provzdušňovací elementy. (Pavlíková, 2014, www.hgfl0.vsb.cz)

Aktivovaný kal je tvořen mikroorganismy, které se vyskytují zejména ve formě zoogelů. Osídlení aktivovaného kalu mikroorganismy závisí do značné míry na složení substrátu, na kterém byl vypěstován, a na technologických parametrech, při kterých byla aktivace provozována. Po dostatečně dlouhé době styku odpadní vody s aktivovaným kalem v aktivační nádrži se vede směs do dosazovací nádrže, kde se oddělí vločky aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody. Přebytný kal se z dosazovací nádrže odvádí mimo proces k samostatnému zneškodnění a část se vrací (recirkuluje) zpět do procesu (vratný kal). (Pavlíková, 2014)

b) Anaerobní pochody

Lze je označit za mnohem pomalejší než aerobní pochody, probíhají za nepřítomnosti kyslíku a jsou energeticky úspornější. Mikroorganismy (bakterie) energii získávají přímo z organických látek v odpadní vodě. Anaerobní procesy probíhají běžně v přírodě, například v bažinách nebo rašeliništích.

Proces lze popsat třemi na sebe navazujícími způsoby:

- hydrolýza (rozklad na látky rozpustné ve vodě),
- kyselé kvašení (rozklad na nižší kyseliny a alkoholy),
- metanové kvašení (rozklad na metan). (Kučerová, 2010)

V technologiích ČOV se používají přímé anaerobní metody, např. anaerobní reaktory. Většinou se jedná o tzv. metanizační nádrže, které se používají pro stabilizaci kalu z BČOV a produkci bioplynu. V domácnostech je princip anaerobní stabilizace běžný u jímek (žumpy) nebo u septiků. (Kučerová, 2010)

2.8.5. Kalové hospodářství

Kalové hospodářství je složeno z jednotlivých stupňů, které tvoří posloupnost různých úkonů: zahuštění, stabilizace a odvodnění. Konečným stupněm nakládání s kalem je jeho

kompostování, spalování nebo využívání jako přídavku do půdy ke zlepšení jejich vlastností.

Lze rozlišit několik typů kalů.

- Primární kal, tvořen nerozpuštěnými látkami, které prošly lapákem písku a česlemi. Množství kalu dosahuje 2,5 až 50 g/l sušiny.
- Sekundární , tzv. biologický kal, pochází z biologického stupně čištění. Má vločkovitou strukturu.
- Terciální, tzv. chemický kal, pochází ze srážení po biologickém stupni čištění. (Lyčková, Fečko, Kučerová, 2008)

Kaly z odpadních vod lze dle jejich složení využít např. v odvětví:

- zemědělství (hnojivo, přeměna písčitých vod pomocí kalů na plodné plochy, výroba krmné směsi z krmných kvasnic a aktivovaného kalu),
- průmyslové výroby (vyžití kalů v pozemních a silničních stavbách, získávání cenných chemických látek pomocí suché destilace kalů, využití kalového plynu z vyhnívacích nádrží, získávání tepelné, mechanické a elektrické energie). (Lyčková, Fečko, Kučerová, 2008)

3. PROVOZ ČOV V AREÁLU OZO OSTRAVA s.r.o.

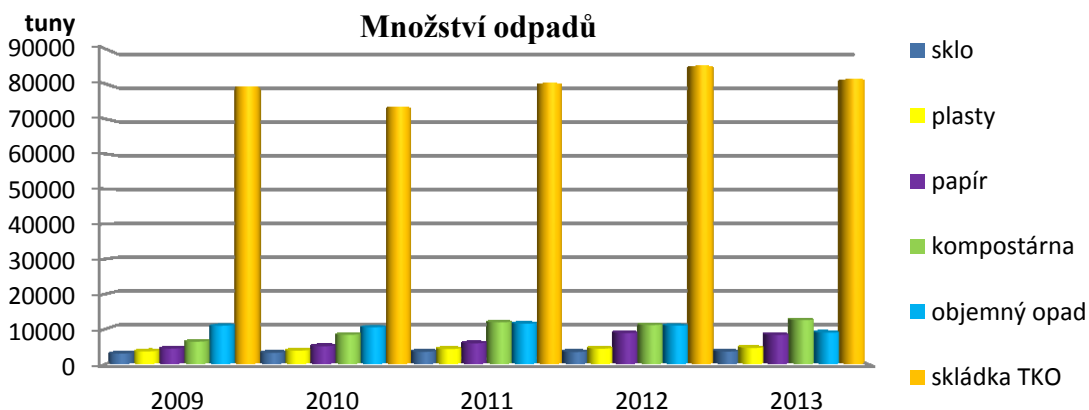
Společnost OZO Ostrava s.r.o. vznikla z bývalé rozpočtové organizace TAZSMO (Technické a zahradní služby města Ostrava). Zkratka OZO, kterou má v názvu v současnosti, znamená odvoz a zpracování odpadů. V obchodním rejstříku Krajského soudu v Ostravě je vedena v oddílu C, vložka 12647. V roce 1994 byl do provozu uveden nový areál v Ostravě - Kunčicích nad Ostravicí.

V současnosti je podstatou činnosti společnosti OZO Ostrava s.r.o. (dále jen "OZO") poskytování komplexních služeb v oblasti nakládání s odpady:

- sběr, svoz, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů z měst a obcí (město Ostrava, 37 měst a obcí v MSK kraji - cca 400 000 obyvatel),
- sběr, svoz, třídění, využívání a odstraňování průmyslových, nebezpečných a živnostenských odpadů,
- výroba alternativního paliva pro cementárny z odpadů (v roce 2014 vyrobeno 15 556 t paliva PALOZO II.),
- třídění a lisování plastů,
- jímání bioplynu a výroba elektřiny (na skládce odpadů kategorie "O" v Ostravě - Hrušově, zajišťuje nájemní firma TEDOM a.s. Elektřina je dodávána do rozvodné sítě společnosti ČEZ a.s.). (Jureček, www.ozoostrava.cz)

Velkou prioritou společnosti je třídění a zpracování separovaných složek komunálního odpadu i průmyslových odpadů. Třídící linkou plastů prošlo v roce 2013 2 683 tun odpadu, z čehož bylo vytríděno a k materiálovému využití dalším zpracovatelům dodáno 376 tun PET lahví, 36 tun tvrdých PE plastů a 33 tun PE fólií. Výstupem z třídící linky plastů bylo i 24 tun nápojových kartonů a 31 tun kovových obalů. Na lince skla bylo vytríděno a ke zpracování připraveno 4 965 tun skleněného odpadu. Množství zpracovaných a uložených odpadů za roky 2009 až 2013 je shrnuto v grafu č. 1. (www.ozoostrava.cz)

Graf č. 1: Množství odpadů, zdroj: www.ozoostrava.cz, vlastní zpracování



3.1. Provoz ČOV v areálu OZO Ostrava s.r.o.

Veškeré technické a technologické údaje o provozu ČOV byly pro účel zpracování této diplomové práce poskytnuty ekologem společnosti OZO p. Vladimírem Jurečkem.

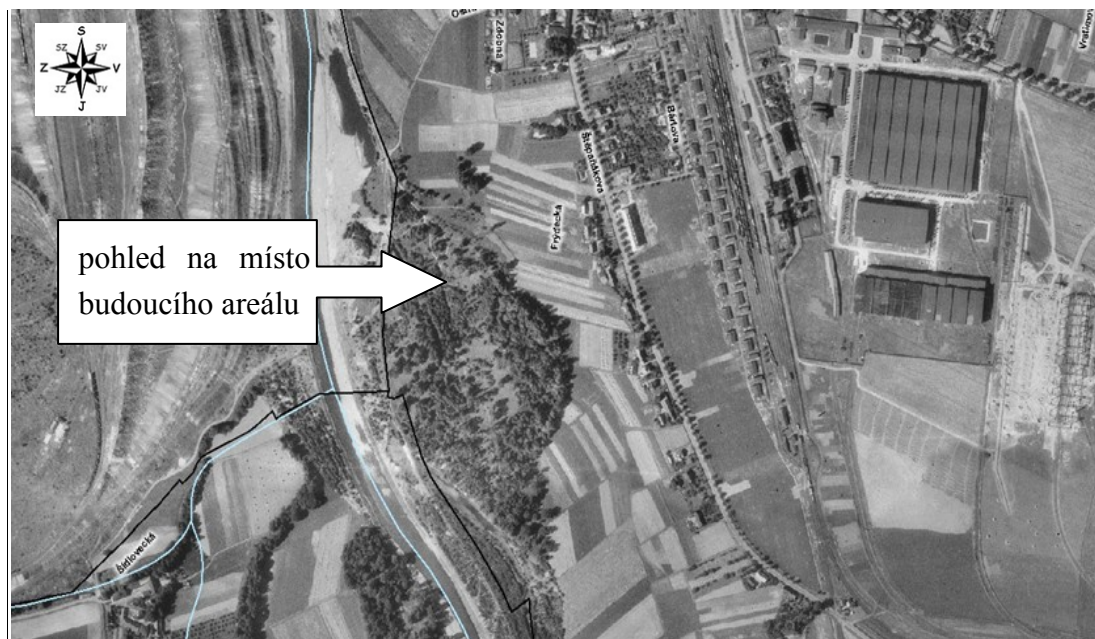
V areálu společnosti OZO na Frýdecké ulici je provozována čistírna odpadních vod (dále jen ČOV), která je určena pro čištění splaškových vod a odpadních vod z ploch pro manipulaci s odpady.

3.1.1. Charakteristika oblasti

Kunčice nad Ostravicí, kde se nachází areál OZO, jsou historická obec ležící na území města Ostravy. V současné době jsou součástí městského obvodu Slezská Ostrava. Ostrava se začala rozrůstat do průmyslové aglomerace od 30. let 19. století. Těžba uhlí a rozvoj těžkého průmyslu daly městu nezaměnitelný ráz s důlními věžemi, dělnickými koloniemi, průmyslovými oblastmi. Charakteristickým prvkem reliéfu Ostravské pánve jsou antropogenní tvary, výrazné jsou zejména početné odvaly, např. Halda Ema, nebo tzv. brownfields, opuštěná území ze strojírenských, důlních či hutnických činností. Dle posledních dostupných informací se jich na území města nachází 79 a zabírají plochu kolem 19 km² (8,9 % rozlohy města). (Koutecká, 2001, Weissmannová, et al. 2004, www.ostrava.cz)

Hojná část území celého města je však také pokryta lesy, parky a sídlištní zelení. Největší plochy lesní zeleně se nacházejí ve východní a jižní části města. Za nejhodnotnější lze mít luhy v údolí Oderské nivy, jedná se o místo výskytu mnoha ohrožených druhů rostlin a živočichů. Na území Ostravy roste třicet památných stromů a nachází se zde sto třicet dva významných krajinných prvků. Mezi nejvíce zastoupené patří porosty mimolesních dřevin v krajině, parky a parková zeleň, hřbitovy a stromořadí. Ojediněle se vyskytují mokřady, louky, pastviny a solitérní dřeviny. (www.ostrava.cz)

Kunčice nad Ostravicí jsou v současné době součástí městského obvodu Slezská Ostrava. Původně se jednalo o ryze zemědělskou oblast, převážná část tehdejších obyvatel obce však pracovala v blízkých železárnách a dolech. V padesátých letech 20. století však započala výstavba komplexu Nová Huť, čímž se zemědělská oblast změnila na průmyslovou. Dle archivních fotografií (viz. obr. č. 8 a č. 9 v měřítku 1:5 000) z mapového serveru GIS Magistrátu města Ostravy je zřejmé, že areál společnosti byl vybudován na rozhraní měst Ostravy a Vratimov v místě, kde se dříve vyskytovala drobná obhospodařovaná políčka a vzrostlá zeleň. (www.ostrava.cz)



Obrázek č. 8: Místo budoucího areálu společnosti OZO - pohled v letech 1945-1957, měřítko 1:5 000, zdroj: www.ostrava.cz



Obrázek č. 9: Areál společnosti OZO - rok 2012, měřítko 1:5 000, zdroj: www.ostrava.cz

3.1.2. Meteorologické a klimatické podmínky

Celé Ostravsko se vyznačuje mírně suchým létem, krátkou mírně teplou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky (průměrně 50-60 dní za rok). (Weissmannová et

al., 2004, Fencel et al. 1998)

Dle Atlasu podnebí Česka se město Ostrava nachází v teplé oblasti, viz. tabulka č. 9.

Tabulka č. 9: Klimatické a meteorologické podmínky města Ostravy, zdroj: Tolasz, 2008, vlastní zpracování

Parametr	Hodnota
Počet letních dnů	50 - 60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	160 - 170
Počet dní s mrazem	100 - 110
Počet ledových dní	30 - 40
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	90 - 100
Suma srážek ve vegetačním období	350 - 450
Suma srážek v zimním období	200 - 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40 - 50

3.1.3. Základní popis ČOV

Stavba vodního díla byla povolena rozhodnutím Národního výboru města Ostravy, odborem vodního a lesního hospodářství a zemědělství č. 111/85 ze dne 02.07.1985. Užívání vodního díla bylo povoleno Magistrátem města Ostravy, odborem ochrany vod a půdy č. 630/94 ze dne 06.10.1994.

a) zdroje odpadních vod

Na ČOV je přiváděna odpadní voda z několika zdrojů. Odpadní vody z manipulačních ploch v areálu jsou přiváděny oddílnou kanalizací. Jedná se o plochu o rozloze 4000 m², kde jsou umístěny boxy na různé druhy odpadů kategorie "O" (izolace, pneumatiky, dřevo, směsný stavební odpad, objemný odpad, sklo a jiné).

Část odpadních vod, přiváděných splaškovou kanalizací, pochází z přímé produkce společnosti (sprchy, toalety, jídelna). Zbývající část odpadní vody tvoří vody splaškové ze septiků a žump, které jsou na ČOV sváženy fekálním vozem. Srážkové vody jsou kanalizací sváděny mimo ČOV do jímky stanice dešťových vod. V tabulce č. 10 jsou zaznamenány údaje o původu a množství zpracovávané odpadní vody na ČOV.

Tabulka č. 10: Údaje o původu a množství OV v areálu společnosti OZO
zdroj: Jureček, vlastní zpracování

ukazatel	množství				
Spotřeba pitné vody	340 m ³ /měsíc	11,33 m ³ /d			
Podzemní voda z vrtu	154 m ³ /měsíc	5,10 m ³ /d			
Přítok na ČOV (mimo srážkových vod)	494 m ³ /měsíc	16,46 m ³ /d			
Počet zaměstnanců	2010	2011	2012	2013	2014
	319	333	314	301	320

Pitná voda je používána na osobní hygienu - mytí, sociální zařízení, provoz jídelny apod. Podzemní voda z vrtu je čerpána do zásobní jímky, odkud ji lze využívat jako požární vodu, vodu na postřik ploch v areálu z důvodu snížení prašnosti či na mytí svozových vozidel.

b) základní údaje o vodním recipientu

Vyčištěná odpadní voda z ČOV je sváděna potrubím přes přečerpávací jímku stanice dešťových vod (viz. obrázek č. 10) přes Vratimovský příkop do řeky Ostravice, ČHP 2-03-01-061, název vodního útvaru Ostravice po soutok s tokem Lučina, kód vodního útvaru 20430000, ř.k. 8,6, pravý břeh, pozemek parc. č. 788/1, v k.ú. Kunčice nad Ostravicí. Určení polohy místa vypouštění (orientačně dle souřadnic X,Y, podle JTSK) : X: - 470 876,74 Y: - 1 106 815,48.

Akumulační prostor jímky dešťových vod je 300 m³. V jímce je zabudováno ponorné čerpadlo, typ SIGMA 80 GFMU o max. průtoku 8 - 20 l/s, které slouží k vypouštění odpadních a dešťových vod z jímky. Při velkých deštích mohou být k zajištění odtoku uvedena do chodu další dvě čerpadla SIGMA SSK o max. průtoku 470 - 600 l/s.



Obrázek č. 10: Odtok vody ze stanice dešťových vod, zdroj: autor

Rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod do recipientu (viz. příloha č.) vydal Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství dne 04.01.2005 v rozsahu:

množství vypouštěných odpadních vod

průměrné množství	2,0 l/s
maximální množství	600,0 l/s
maximální množství	10 000 m ³ /měsíc
maximální množství	80 000 m ³ /rok

emisní limity pro znečištění vypouštěné v odpadních vodách (viz. tabulka č. 11)

*Tabulka č. 11: Emisní limity pro znečištění vypouštěné v odpadních vodách
zdroj: Jureček, Rozhodnutí ŽPS/10169/04/TT, vlastní zpracování*

Ukazatel	Koncentr. hodnot		Bilanční hodnoty	
	p[mg/l]	m[mg/l]	max [g/s]	t/rok
BSK ₅	15	40	0,030	0,825
CHSK _{Cr}	60	120	0,120	3,300
RL	800	1 000	1,600	44,000
NL	30	40	0,600	1,650
EL	4	6	0,160	0,440
C ₁₀ - C ₄₀	0,20	1	0,004	0,011

Legenda : p.....přípustné hodnoty koncentrací, mohou být překročeny 2x ze 12 vzorků
m.....maximální hodnoty koncentrací, nesmí být překročeny

Kvalita vody je na Ostravici voda sledována a vyhodnocena celkem v 8 profilech. Po stránce organického znečištění je voda ve většině profilů zařazena do II. nebo III. třídy jakosti vody.

Co se týče celkového fosforu, jeho obsah ve vodě je vyšší a ve většině profilů odpovídá III. třídě a jen o něco menší část profilů spadá do lepší II. třídy jakosti vody. Vyšší koncentrace fosforu a amoniakálního dusíku vykazují především dolní úseky toku, profil Ostravice nad Lučinou a profil Ostrava. Co se týká anorganických látek, patří dolní Ostravice od ř.k. 8,6 (pod výustí Biocelu Paskov a Vodní jámy Jeremenko) k velmi zatíženým tokům. (www.pod.cz)

c) odběr vzorků odpadních vod

Vodoprávní úřad stanovil podmínky pro místo odběru vzorků, a to na výusti ČOV, stanovil četnost a množství odebírání vzorků. Vzorky může odebírat akreditovaná laboratoř, a to 8 hodinový směsný vzorek, který je získán pomocí 4 objemově stejných dílčích vzorků odebíraných v intervalu 2 hodin s četností 12 x za rok. Odběry směsných vzorků odpadní

vody musí být rozloženy v průběhu celého roku, nesmí být odebírány za neobvyklých situací jako je silný déšť a při povodních. Rozbory takto získaných vzorků musí být provedeny oprávněnou laboratoří dle platných norem TNV, ČSN, ČSN EN, a to pro ukazatele BSK₅, CHSK_{Cr}, RL, NL, EL a C₁₀-C₄₀.

3.1.4. Technické údaje o ČOV

Biologická čistírna odpadních vod v areálu OZO Hydrovit 500 S je technologický celek šroubovaných velkoobjemových nádrží, čistící proces ČOV je založen na mechanickém předčištění a biologickém čištění dlouhodobou aktivací a stabilizací kalu.

Je určena pro čištění odpadních vod kategorie do 500 EO s hydraulickými parametry zatížení: průtok Q₂₄ 66 m³/d, 0,8 l/s, denní maximum Q_d 96 m³/d, hodinové maximum Q_h 10m³/h, látkové zatížení BSK₅ 23 kg/d.

Technologie ČOV zahrnuje mechanickou a biologickou část, viz. tabulka č. 12.

Tabulka č. 12: Technické údaje o ČOV, zdroj: Jureček, vlastní zpracování

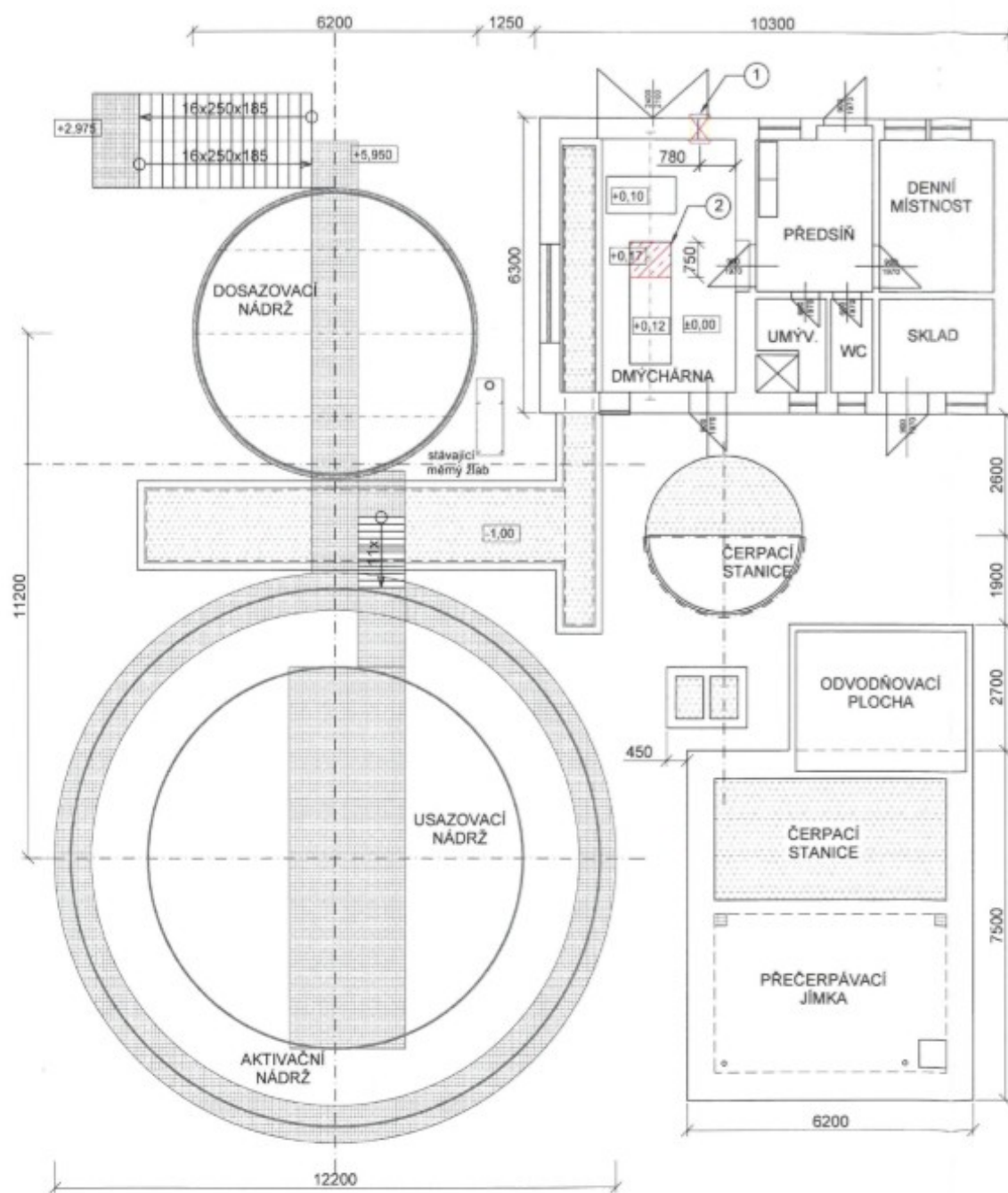
Mechanická část	Čerpací nádrž	výška 3,3 m, průměr 2,3 m, tloušťka 6 mm	1 ks
	Ocelový česlicový koš	objem 0,27 m ³	1 ks
	Ruční zvedák		1 ks
	Hřeblo		1 ks
	Ocelová přepravka	převoz vzv	1 ks
	Vzduchové čerpadlo	typ mamutka (aktivační/dosazovací nádrž)	1 ks
	Nátokové čerpadlo	typ 80 - GFHU 220 - SZO	1 ks
		průtok 20,8 m ³ /h, výkon motoru 2,43 kW	
	Kalové čerpadlo	typ 50 NFM 125-11,5-NL-00-ZE-20	2 ks
		průtok 17 m ³ /h, výkon motoru 1,5 kW	
	dmychadlo	typ Kubíček 3 D 283 -080	1 ks
		kapacita 190 m ³ /h, tlak 0,6bar, příkon 5,5 kW	
	dmychadlo záložní	typ DLEL 010 T M 5,5	2 ks
		kapacita 190 m ³ /h	
Biologická část	ponorné míchadlo WILO EMU	typ TR 90 -2,12 - 8/8	1 ks
		průměr vrtule 900 mm, otáčky 126/min,	
		příkon 1,1 kW	
	Biologická nádrž	průměr 12 m, výška 8,5 m	1 ks
	- vyhnívací část	objem 243 m ³	
	- aktivační část	průměr 12 m, výška 5,684 m	
	Štěrbínová nádrž	průměr 8,571 m, výška 8,434 m	1 ks

	- usazovací část	objem 100 m ³ , plocha 42,5 m ²	
	- aktivační část	průměr 12 m	
	Dosazovací nádrž	průměr 6 m, výška 5,684 m	
	- ukladňovací část	průměr 10 m	
	Sběrné potrubí vyčištěné vody	typ DN 100, perforované	
	Indukční průtokoměr	typ FLONET FN 20XX.1	1 ks

Na obrázku č. 11 je zobrazen půdorys ČOV. Ze schéma je patrné, že ČOV tvoří soustava vzájemně propojených nádrží - usazovací, aktivační a dosazovací. Příslušenství ČOV tvoří přečerpávací jímka, dvě čerpací stanice, odvodňovací plocha a dmýchárna. V té jsou instalována tři dmýchadla (z nichž dvě slouží jako provozní rezerva) pro výrobu tlakového vzduchu pro provzdušňování aktivační a nádrže aerobní stabilizace kalu. Výkony dmýchadel jsou regulovány frekvenčními měniči ve vazbě na měření kyslíkové sondy.

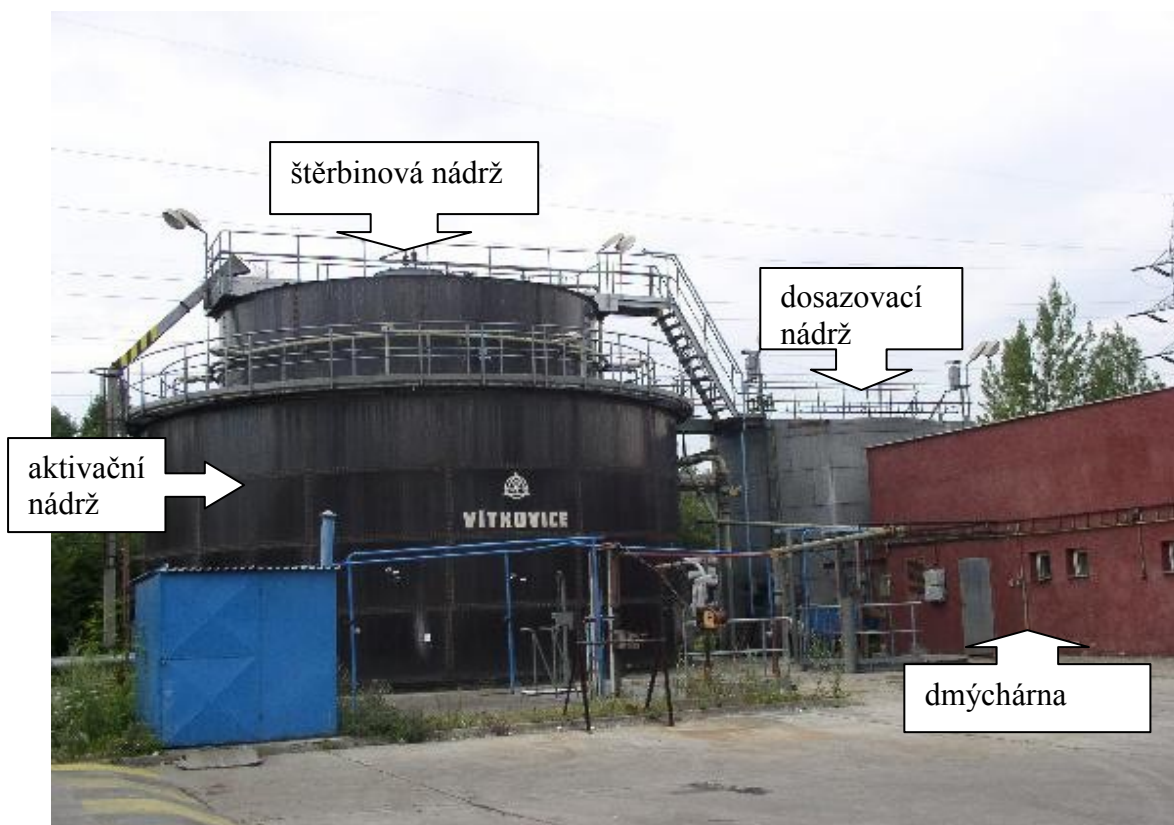
První čerpací stanice slouží k přečerpání mechanicky předčištěné vody do druhé čerpací stanice, odkud je voda kalovými čerpadly jednotlivými výtlaky čerpána do výše položené šterbinové části aktivační nádrže. Chod čerpacích stanic je automatický. Obrázek č. 12 dokládá soustavu nádrží a dmýchárny ČOV s jednotlivými popisky.

PŮDORYS ČOV



Legenda: OZO Ostrava s.r.o., Hydrovit 500 S, Měřítko 1:100

Obrázek č. 11: Půdorys ČOV, zdroj: Jureček



Obrázek č. 12: ČOV Hydrovit 500 S v areálu společnosti OZO, zdroj: autor

3.2. Rekonstrukce ČOV

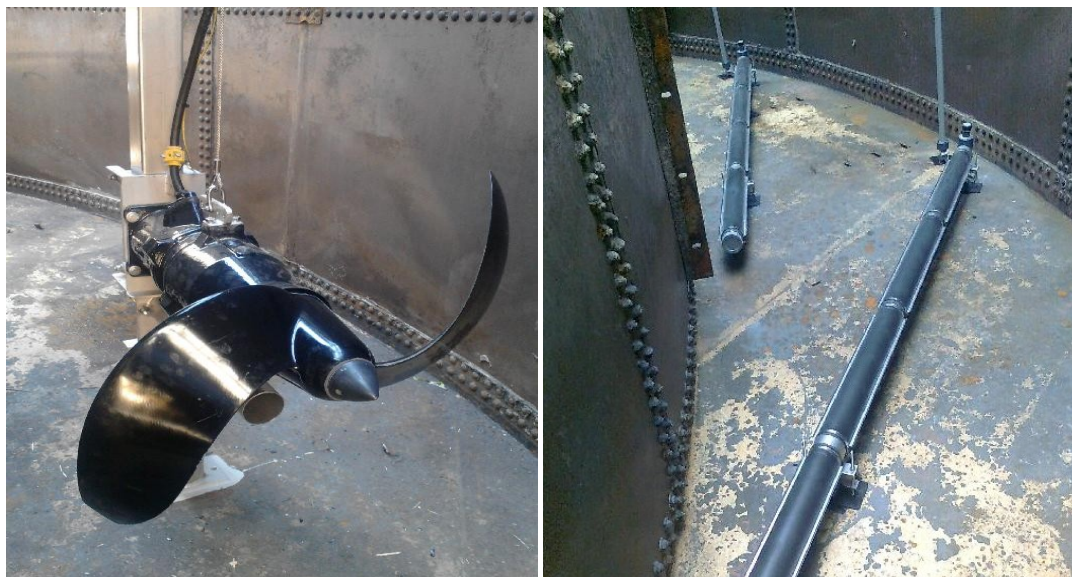
ČOV prošla od svého uvedení do provozu dvěma rekonstrukcemi. První proběhla na podzim roku 1996, kdy došlo k zateplení některých součástí zařízení, zejména rozvodných potrubí odpadní vody, protože docházelo k jejich zamrzání v zimním období.

V té době na čistírnu přitékalo průměrné množství 120 m³/den odpadní vody, čistírna byla vytížena hydraulicky z 24 % a látkově z 54 % . Účinnost čištění byla podle BSK₅ 96,1 %, podle CHSK_{Cr} 91,9 %, podle NH₄⁺ 90,1 % a podle NL 97,5 %. Průměrné hodnoty ukazatelů znečištění na odtoku z ČOV byly:

BSK ₅	4,90	mg/l
CHSK _{Cr}	36,30	mg/l
NL	21,30	mg/l
RL	692,80	mg/l
EL	131,30	mg/l

Druhá rekonstrukce probíhala v období od 12.12.2011 do 24.04.2012, veškerou technickou dokumentaci zpracovala firma SWECO HYDROPROJEKT a.s. ČOV se dle sdělení p. Jurečka v té době nacházela za hranicí své životnosti, v průběhu rekonstrukce došlo k odstranění a výměně zrezivělých a nefunkčních částí, a to:

- k odstranění vertikálního lapáku písku z ocelové konstrukce šterbinové nádrže,
- k odstranění selektorových přepážek v aktivační nádrži (dělily aktivační nádrž na jednotlivé sekce, ve kterých byly dle nastavení přívodu vzduchu regulovány procesy nitrifikace a denitrifikace),
- osazení kyslíkové sondy a sondy nerozpuštěných látek v aktivační nádrži,
- osazení míchadla v akt. nádrži a výměna provzdušňovacího zařízení (viz. obr. č. 13),



Obrázek č. 13: Míchadlo a provzdušňovací zařízení v aktivační nádrži, zdroj: Jureček, 2012

- k odstranění sběrného žlabu pro odtok vyčištěné vody v dosazovací nádrži z důvodu jejího zamrzání v zimním období (viz. obr. č. 14),



Obrázek č. 14: Horní část dosazovací nádrže se sběrnými žlaby pro odtok vyčištěné vody, zdroj: Jureček, 2012

- odstranění měrného žlabu na odtoku z dosazovací nádrže a zabudování indukčního průtokoměru,

- v dosazovací nádrži byla osazena tepelně izolovaná jímka, přes kterou jsou nyní odváděny vyčištěné odpadní vody.

V příloze k diplomové práci je se svolením p. Vladimíra Jurečka vložena technická dokumentace.

- ČOV - původní půdorys č. 04463/1991 (příloha č. 8).
- Hydrovit - ČOV, stávající stav, stavební úpravy (příloha č. 9).
- DPS 01.2 Aktivace, navrhovaný stav (příloha č. 10).
- DPS 01.6 Trubní propoje (příloha č. 11).
- DPS 01.4 Dosazovací nádrž - nový stav (příloha č.12).

3.3. Technologie ČOV

a) Mechanické předčištění

Odpadní vody jsou přiváděny do uklidňovací komory přečerpávací jímky. Z komory voda dále přetéká do čerpací komory přečerpávací jímky, kde je zabudován ocelový česlicový koš. Zde se zachycují hrubé nečistoty, které jsou dále pomocí ručního zvedáku s košem vyzvednuty a dále přeloženy do ocelové přepravky. Pevná část shrabků se v bedně pomocí vysokozdvizného vozíku převezí na odvodňovací plochu, kde dochází k jejich dosušení. Na obrázku č. 15 lze vidět svrchní část přečerpávací jímky s ručním zvedákem na vyzvednutí shrabků a hadici, která se napojí k fekálnímu vozu při čerpání splašků.



Obrázek č. 15: Přečerpávací jímka, zdroj: autor

Z přečerpávací jímky je odpadní voda dále čerpána dvěma čerpadly do betonové šachtice, odkud samospádem natéká do čerpací nádrže. Zde je usazen druhý česlicový koš. Přečerpávací jímka a čerpací nádrž jsou u dna osazeny přívody tlakového vzduchu z důvodu promíchávání odpadní vody a rozvíření případných usazenin.

Takto předčištěná voda je z čerpací nádrže pomocí dvou čerpadel vháněna do usazovací části štěrbínové nádrže s cylindrem. Ve štěrbínové nádrži dochází k anaerobní stabilizaci surového kalu a přebytečného kalu procesem metanového vyhnívání. Na povrchu štěrbínové nádrže dochází ke shlukování nerozpuštěných nečistot, které jsou ocelovými hráběmi shrnovány. (viz. obrázky č. 16 a č. 17).



Obrázek č. 16: Štěrbínová nádrž s přívodním potrubím odpadní vody, zdroj: autor



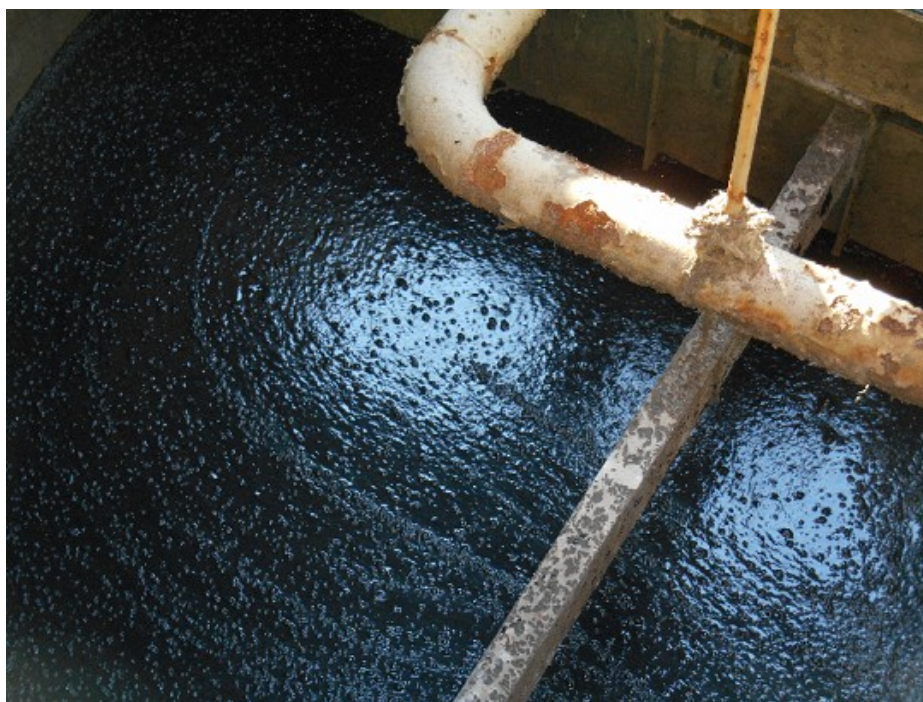
Obrázek č. 17: Shrabování nečistot z povrchu štěrbinové nádrže, zdroj: autor

Na obr. č. 18 je znázorněno odstraňování shrnutých nečistot pomocí odpadní šachtice, kterou nečistoty propadají do ocelových beden a následně jsou skládkovány.



Obrázek č. 18 : Odpadní šachtice na nečistoty, zdroj: autor

Přebytečný kal je z nádrže mamutkou přečerpán zpět do aktivační nádrže. Vyhníla část kalu propadává do vyhnívací části nádrže, ze které je po určité době zdržení již ve formě anaerobně stabilizovaného kalu přepouštěna do kalové části nádrže. Stabilizovaný kal (viz. obr. č. 19) je následně fekálním vozem odčerpán a odvezen na ÚČOV v Ostravě - Přívoze.



Obrázek č. 19: Anaerobně stabilizovaný kal, zdroj: autor

b) Biologické čištění

Biologické čištění probíhá v prostoru mezikruží biologické nádrže, která je tvořena aktivační nádrží s míchadlem. Aktivační nádrž je osazena provzdušňovacím zařízením, nastavení tlaku vzduchu probíhá dle údajů na měř. přístroji SC 200, a to na základě údajů ze sondy o obsahu O_2 (viz. obr. č. 20) v aktivační nádrži. V jednotlivých částech nádrže pak dochází k aktivaci a následně k denitrifikaci.

V první fázi biologického čištění probíhá biochemická oxidace organických látek za vzniku bakteriálních vloček aktivovaného kalu. Nejprve dochází k oxidaci uhlikatých sloučenin, při dostatečném stáří kalu pak dochází k oxidaci dusíkatých látek, zejména amoniaku, na dusitany a dusičnany - nitrifikaci. Na tento proces může navazovat proces denitrifikace. Voda s vysokým obsahem dusičnanů se smíchá se surovou odpadní vodou a aktivovaným kalem, který je vrácený z dosazovací nádrže. Aerobní bakterie oxidují organické látky pomocí kyslíku vázaného v dusitanech a dusičnanech, čímž dojde k jejich redukci na plynný dusík a úniku do atmosféry.

U denitrifikace je nádrž provzdušňována minimálně, dochází pouze k pozvolnému promíchávání odpadní vody, množství rozpuštěného kyslíku je minimální. Naopak při nitrifikaci musí docházet k intenzivnímu provzdušňování, zde je důležitá koncentrace rozpuštěného kyslíku. Na začátku procesu nesmí klesnout pod 1 mg/l, na konci procesu pod 2 mg/l. Vzduch potřebný k provzdušňování je zabezpečován třemi dmýchadly, z nichž dvě jsou záložní.

V aktivační nádrži je dále zabudována sonda NL (viz. obr. č. 20), která pomocí PIC ventilu reguluje množství NL v odpadní vodě. Pokud dojde k překročení hodnoty nad 5 mg/l NL, ventil se samočinně otevře a vypustí část obsahu nádrže do přečerpávací jímky č. 2 a odtud se odpadní voda čerpadlem přečerpá zpět do šterbinové části. Tento proces se opět samočinně zastaví při poklesu hodnoty NL pod 4,5 mg/l.



Obrázek č. 20 : sonda NL - aktivační nádrž

sonda O₂ - aktivační nádrž, zdroj: autor

c) Dosazování

V dosazovací nádrži se odděluje aktivovaný kal od vyčištěné vody. Sedimentovaný kal odkalovacím potrubím gravitačně odtéká do kalové části čerpací nádrže. Vyčištěná voda odtéká sběrným potrubím přes indukční průtokoměr do jímky dešťové vody a dále do toku. Plovoucí kal se soustřeďuje po zvýšení hladiny v dosazovací nádrži do trychtýře v zadní části

nádrže a gravitačně je odváděn do kalové jímky, odkud je znovu přečerpán do vyhnívací části šterbinové nádrže. Při tomto procesu se uzavírá armatura na odtok vyčištěné odpadní vody.

d) Zpracování kalů

shrabky	5,3 l/d = 1934,5 l/rok, skládkovány
přebytečný kal	obsah sušiny 10 kg/m ³ , množství kalu 2,92 m ³ /d aerobně dlouhodobě stabilizovaný, oddělován v dosazovací nádrži, odvážen na ÚČOV
kal vyhnílý	obsah sušiny 30 kg/m ³ , množství kalu 1,398 m ³ /d anaerobně stabilizovaný ze šterbinové nádrže, odvážen na ÚČOV
kal plovoucí	oddělováný z hladiny čištěné vody ve vyhnívací části šterbinové a dosazovací nádrže, nepravidelný odběr

4. PRAKTICKÁ ČÁST - ZHODNOCENÍ ÚČINNOSTI REALIZOVANÝCH ÚPRAV ČISTÍCÍHO PROCESU

Přezkum jakosti odpadních vod je realizován jednak za účelem sledování účinnosti procesů čištění odpadních vod a také především za účelem kontroly, zda je dodržováno plnění podmínek vodoprávního rozhodnutí provozu ČOV.

4.1. Odběr a konzervace vzorku na ČOV v areálu OZO

Na ČOV v OZO se v souladu s rozhodnutím o povolení k vypouštění odpadních vod odebírají vzorky odpadních vod 1 krát za měsíc, tj. celkem 12 krát za rok. Část ukazatelů se stanovuje v místní laboratoři, většina je pak stanovována v akreditované laboratoři Laboratoř MORAVA s.r.o. ve Studénce.

Odběru odpadní vody jsem byla přítomna dne 18.03.2015. Odběry vzorků prováděli určení pracovníci OZA a probíhaly v časovém intervalu od 7,00 do 15,00. Vzorky odpadní vody se odebíraly do plastových nádob s označením odběrného místa, kterými jsou vstup - přítok na ČOV a výstup - odtok z ČOV.

Odběr vzorku na vstupu probíhal na přečerpávací jímce č. 2 (obr. č. 21), a to pomocí plastové nádoby, která byla přivázána na laně a ponořena pod hladinu přitékající odpadní vody. Poté byl nabrán vzorek odpadní vody a plastová nádoba byla vyzdvižena na pevnou betonovou plochu. Odběr vzorku na výstupu byl proveden ve stejném časovém intervalu, a to na výpusti z dosazovací nádrže ČOV (obr. č. 22). Pod pákový ventil, umístěný na odtoku odpadní vody z ČOV, byla přistavena plastová nádoba a po otevření ventilu do ní byla napuštěna vyčištěná odpadní voda.

Vzorky se odebíraly v intervalu dvou hodin vždy po 1 l odpadní vody a dále byly slévány do sběrných nádob s označením vstup a výstup. Po ukončení odběru vzorků se obsah nádob promíchal a byly z nich připraveny vzorky k chemickému rozboru, jeden o objemu 1 l ve skleněné láhvi pro analýzu $C_{10} - C_{40}$ a jeden o objemu 1,5 l v PET lahvi pro analýzu ostatních ukazatelů.



Obrázek č. 21: Odběrné místo vstup do ČOV - přečerpávací jímka č. 2, zdroj: autor



Obrázek č. 22: Odběrné místo výstup z ČOV - dosazovací nádrž, zdroj: autor

Takto připravené vzorky byly uloženy do chladicí tašky a tentýž den odvezeny k chemickému rozboru do zkušební laboratoře. V případě, že jsou vzorky odváženy do zkušební laboratoře následující den, jsou konzervovány chlazením v lednici.

Z odběru vzorku odpadních vod byl sepsán protokol o odběru vzorku (viz. tab. č. 13) a podepsán oprávněnými osobami.

**Tabulka č. 13: Údaje z protokolu o odběru odpadních vod,
zdroj: Jureček, vlastní zpracování**

označení odběru vzorku	ČOV vstup	ČOV výstup
místo odběru	ČOV Frýdecká ulice, areál společnosti OZO	
zahájení odběru	7: 00 hod	
ukončení odběru	15:00 hod	
způsob konzervace	chlazením	
počasí	jasno	
teplota vzduchu	5 - 11 °C	
datum odběru	18.03.2015	
vzorkoval	Springer, Ulmannová, Macurová	

4.2. Kontrolní analýzy ve vlastní laboratoři

V měsíčních intervalech provádí vlastní laboratoř stanovení pH, teploty a NH_4^+ pro svou potřebu v jednorázových vzorcích.

a) Stanovení pH

Přístrojem na stanovení pH (pH metrem) lze stanovit hodnoty pH v oblasti od 1 do 14 u všech typů vod. Před měřením se elektroda i přístroj kalibruje, ke kalibraci se užívají dva roztoky.

Pomůcky: pH metr, kalibrační roztoky o hodnotě pH 7 a pH 10.

Popis měření

1. Zapneme přístroj.
2. Před použitím elektrody odstraníme ochranný kryt ze spodní části elektrody.
3. Při přemísťování elektrody z jednoho roztoku do druhého opláchneme elektrodu destilovanou vodou a jemně ji osušíme savým papírem.
4. Provedeme kalibraci.
5. Opláchneme elektrodu.
6. Elektrodu vložíme do zkoumaného vzorku a po ustálení přečteme hodnotu pH. Měření se opakuje 3 x za sebou.

b) Teplota odpadních vod

Teplota odpadních vod se měří teploměrem v odebraných vzorcích v laboratoři.

c) Amoniakální dusík NH_4^+

Amoniakální dusík patří mezi zvláštní ukazatele chemického složení povrchových vod,

podle nichž se povrchové vody řadí do tříd čistoty. Rovněž při vypouštění odpadních vod patří obsah amoniakálního dusíku k závazným ukazatelům. Amoniakální dusík se ve vodě vyskytuje v hydratovaném stavu ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) nebo ve formě kationtu NH_4^+ , jejich poměrné zastoupení závisí na pH vody. Při $\text{pH} < 8$ se nachází ve formě NH_4^+ . Obsah amoniaku je sledován v surové splaškové vodě pro kontrolu provozu i účinnosti biologického čištění odpadních vod.

Princip: Amoniak reaguje v alkalickém prostředí s komplexním jodidem rtuťnatodraselným za vzniku žlutohnědě zbarvené sraženiny. Při nízké koncentraci amoniaku vzniká koloidní roztok vhodný ke kolorimetrickému stanovení. Nejnižší mez stanovení je 0,05 mg/l, bez ředění lze stanovit nejvýše 4 mg/l.

Pomůcky: Vinan sodnodraselný (Seignettova sůl) 50% roztok, kádinka, baňky, Nesslerovo činidlo, redestilovaná voda, chlorid amonný (standardní roztok), hydroxid sodný (1 ml roztoku obsahuje 0,100 mg NH_4^+), pracovní roztok II.

Postup:

1. Do 11 baněk odměříme 50 ml pracovního roztoku a doplníme o 50 ml redestilované vody.

ml prac. roztoku II v 50 ml	0	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	20,0	30,0	40,0
koncentrace NH_4^+ v l l	0	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0

2. K 50 ml vzorku se přidají 1 - 2 ml roztoku Seignettovy soli, směs se promíchá, dále se přidá 1 ml Nesslerova činidla a směs se opět promíchá.
3. Po 10 minutách srovnáváme s řadou standardů v baňkách, zbarvení směsi je stále 30 minut.
4. Stejný postup opakujeme se slepým vzorkem.
5. Dle oranžového zbarvení odečteme z kalibrační křivky koncentraci NH_4^+ v mg/l.

Rušivé vlivy:

- aminy, chloraminy, aceton, aldehydy, alkoholy a nedefinované organické sloučeniny - barví se Nesslerovým činidlem,
- tvrdost vody, železo, sirníky, zákal - odstraní se čiřením zinečnatou solí.

d) sedimentace kalu

Pozorování odsazené vody i kalu při sedimentačním testu v odměrném válci může poskytnout užitečné informace o případných separačních problémech daného aktivovaného kalu.

Princip: Sedimentační test v Imhoffově kuželu (obr. č. 23)

Postup:

1. Do kužele se nabere 1 litr odpadní vody z prostoru aktivační komory (aktivace).
2. Po 30 minutách sedimentace se odečte koncentrace biologického kalu.

Při hodnotě vyšší než 0,5 l je potřeba část biologického kalu ze systému odstranit – a to vyvezením fekálním vozem nebo odčerpáním pomocí kalového čerpadla ze dna nátokové a aktivační komory do štěrbínové části biologické nádrže.



Obrázek č. 23: Sedimentační test usazování kalu v Imhoffově kuželi, zdroj: autor

4.3. Analýza vzorků - Laboratoř MORAVA s.r.o.

Analýza odebraných vzorků odpadní vody je prováděna akreditovanou zkušební laboratoří Laboratoř MORAVA s.r.o., vedenou pod registračním číslem 1266, se sídlem Oderská 456, Studénka. Osvědčení o akreditaci č. 42/2015 vydal Český institut pro akreditaci Praha 3. V akreditované laboratoři se stanovují vzorky pro ukazatele BSK₅, CHSK_{Cr}, nerozpuštěné látky při 105°C, rozpuštěné látky při 105°C, extrahovatelné látky a uhlovodíky C₁₀ až C₄₀.

a) BSK₅

Metoda biochemické spotřeby kyslíku po n dnech (BSK₅) je definována jako hmotnostní koncentrace rozpuštěného kyslíku spotřebovaného za určitých podmínek biochemickou oxidací organických popř. anorganických látek ve vodě a kde n je inkubační doba (obvykle 5 nebo 7 dní).

Princip: Vzorek zkoušené vody se upravuje a ředí různými objemy ředící vody, doba $n \times 24$ hodin ($n = 5 \sim \text{BSK}_5$ nebo $n = 7 \sim \text{BSK}_7$), teplota 20 ± 1 °C, vyloučení přístupu atmosférického kyslíku a světla, aerobní podmínky během celé inkubace. Metoda se používá při stanovení BSK₅ větších než 0,3 mg/l. Vzorky s hodnotou BSK₅ větší než 6 mg/l je nutné ředit.

Chemické rozbor pro ukazatel BSK₅ stanovuje Laboratoř MORAVA s.r.o. dle standardního operačního postupu SOP 06 dle normy ČSN EN 1899 - 1.

b) CHSK_{Cr}

Metoda je založena na oxidaci organických látek obsažených ve vzorku vody dichromanem draselným v silně kyselém prostředí kyseliny sírové při dvouhodinovém varu. Oxidace organických látek je katalyzována stříbrnými ionty a probíhá v nadbytku dichromanu. Metoda je použitelná pro stanovení CHSK_{Cr} v rozsahu 10-800 mg/l.

Princip: do zkumavky se šroubovým uzávěrem se odpipetuje 2 ml vzorku vody, 1 ml oxidačního roztoku a 3 ml katalyzátorového roztoku, nesmí se potřísnit zábrus varné baňky. Zkumavka se uzavře šroubovým uzávěrem a pak se vloží do mineralizačního boxu a zahřívá se dvě hodiny při teplotě 148 °C, otevřít se může až po úplném vychladnutí. Před měřením se obsah zkumavky nesmí promíchat, vždy je nutno provádět i slepé stanovení s destilovanou vodou.

Chemické rozbor pro ukazatel CHSK_{Cr} stanovuje Laboratoř MORAVA s.r.o. dle standardního operačního postupu SOP 05 dle normy ČSN ISO 6060.

c) NL

Stanovení NL je založeno na zachycení NL filtrací z určitého objemu vzorku na filtru ze skleněných vláken o střední velikosti pórů 0,7 až 1,3 μm a zjištění jejich hmotnosti po vysušení při 105 °C. Dolní mez stanovitelnosti je přibližně 2 mg/l, horní mez stanovitelnosti není určena. Vzorky vody nejsou stabilní, proto koncentrace NL závisí na době uchování, způsobu dopravy, hodnotě pH a dalších okolnostech.

Chemické rozborů pro ukazatel NL při 105 °C stanovuje Laboratoř MORAVA s.r.o. dle standardního operačního postupu SOP 24 dle normy ČSN EN 872.

d) RL

Stanovení RL je založeno na metodě pro gravimetrické stanovení rozpuštěných látek sušených a rozpuštěných látek žíhaných v různých druzích vod. Známý objem filtrátu vzorku vody se odpaří do sucha a vysuší při 105 °C. Hmotnost odparku se stanoví vážením.

Chemické rozborů pro ukazatel RL při 105 °C stanovuje Laboratoř MORAVA s.r.o. dle standardního operačního postupu SOP 25 dle normy ČSN 75 7347.

e) EL

Pojmem extrahovatelné látky se označují ty látky, které za určitých podmínek přecházejí z pevné nebo vodné fáze vzorku (půdy, kalu, odpadní vody) do organického rozpouštědla a jsou ve formě roztoku v tomto rozpouštědle odděleny z analyzovaného prostředí. Mezi extrahovatelné látky patří oleje (minerální, rostlinné), tuky, mýdla, pryskyřice, vosky, těžké uhlovodíky, fenoly, PCB, organická rozpouštědla a řada dalších látek.

Chemické rozborů pro ukazatel EL stanovuje Laboratoř MORAVA s.r.o. dle standardního operačního postupu SOP 34 dle manuálu přístroje HC 404 - BUCK SCINTIFIC.

f) Uhlovodíky C₁₀ - C₄₀

Lehké kapaliny, které se vyskytují v dešťové vodě z parkovišť a odstavných ploch, mají většinou hustotu 700 - 900 kg/m³, tedy do 950 kg/m³, jde zejména o benzíny a oleje. Vzorek se extrahuje extračním činidlem. Polární látky se odstraní čištěním na Florisilu o velikosti zrn 150 μm až 250 μm, který je zahříván 16 h při teplotě 140 °C. Vyčištěný alikvotní podíl se analyzuje kapilární chromatografií na nepolární koloně s plamenoionizačním detektorem.

Chemické rozborů pro ukazatel C₁₀ - C₄₀ stanovuje Laboratoř MORAVA s.r.o. jako sumu uhlovodíků obsahujících 10 až 40 atomů uhlíku v molekule dle standardního operačního postupu SOP 67 dle normy ČSN EN ISO 9377-2.

4.4. Zhodnocení provozu ČOV - plnění podmínek vodoprávního rozhodnutí

Veškeré hodnoty koncentrací jednotlivých ukazatelů znečištění v odpadních vodách na přítoku a odtoku z ČOV jsou uvedeny v přílohách diplomové práce č. 2 - č. 4, data byla poskytnuta ekologem společnosti p. Vladimírem Jurečkem.

4.4.1. Množství odpadní vody

Stanovení průtoku odpadní vody patří mezi základní povinnosti ČOV. Do rekonstrukce ČOV v roce 2012 se dle rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod měření průtoku odpadních vod provádělo na odtoku z jímky dešťových vod indukčním průtokoměrem.

Od dubna roku 2012, tj. od ukončení rekonstrukce, je průtok odpadních vod zjišťován stacionárním indukčním průtokoměrem, typ Flonet FN 20XX.1, pro stanovení proteklého množství. Měřicí systém je instalován na trase vyčištěných vod za odtokem z dosazovací nádrže. Předepsané množství vyčištěné vody je Q_{\max} 2,0 l/s, $Q_{30\max}$ 10 000 m³ a $Q_{365\max}$ 80 000 m³. V tabulce č. 14 jsou zaznamenány průtoky odpadních vod Q_{30} a Q_{\max} za jednotlivé měsíce 2010 - 2014.

Tabulka č. 14 : Průtoky odpadních vod, zdroj: Jureček, vlastní zpracování

Množství odpadní vody										
rok	2010		2011		2012		2013		2014	
měsíc	Q_{30} [m ³]	Q_{\max} [l/s]	Q_{30} [m ³]	Q_{\max} [l/s]	Q_{30} [m ³]	Q_{\max} [l/s]	Q_{30} [m ³]	Q_{\max} [l/s]	Q_{30} [m ³]	Q_{\max} [l/s]
leden	1280	0,49	4686	1,8	702	0,27	686	0,26	743	0,28
únor	1991	0,76	1979	0,76	953	0,36	962	0,37	603	0,23
březen	4038	1,55	1218	0,47	766	0,3	5621	2,16	513	0,19
duben	2920	1,12	684	0,26	768	0,3	1375	0,53	673	0,26
květen	15319	5,91	2725	1,05	845	0,32	1455	0,56	1093	0,42
červen	14084	5,43	1671	0,64	1064	0,41	1564	0,6	897	0,35
červenec	4489	1,73	3730	1,43	4299	1,66	567	0,22	630	0,24
srpen	2569	0,99	3268	1,26	1084	0,41	660	0,25	1409	0,54
září	5062	1,95	1199	0,46	517	0,2	898	0,34	1102	0,42
říjen	2833	1,09	1520	0,58	906	0,35	513	0,19	998	0,39
listopad	1767	0,68	551	0,21	825	0,31	828	0,32	576	0,22
prosinec	2766	1,06	53	0,02	707	0,27	507	0,19	532	0,2
roční průměr	59118	1,89	23284	0,74	13436	0,43	15636	0,5	9769	0,31

Z údajů uvedených v tabulce č. 13 je zřejmé, že průměrné množství odpadních vod Q_{\max} bylo oproti rozhodnutí o povolení vypouštění odpadních vod překročeno v květnu a v červnu 2012 a dále v březnu 2013, což bylo způsobeno přívalovými dešti. Maximální průtočné množství za 30 dní $Q_{30\max}$ bylo za celé sledované období překročeno dvakrát, a to opět v květnu a v červnu 2012. Maximální průtočné množství za jeden rok Q_{365} nebylo v celém sledovaném období nikdy překročeno.

4.4.2. Zhodnocení ukazatelů znečištění

V diplomové práci budou dále vyhodnoceny koncentrace pro ukazatele pH, teplota odpadní vody, NH_4^+ , BSK_5 , CHSK_{Cr} , NL, RL, EL a uhlovodíky C_{10} - C_{40} .

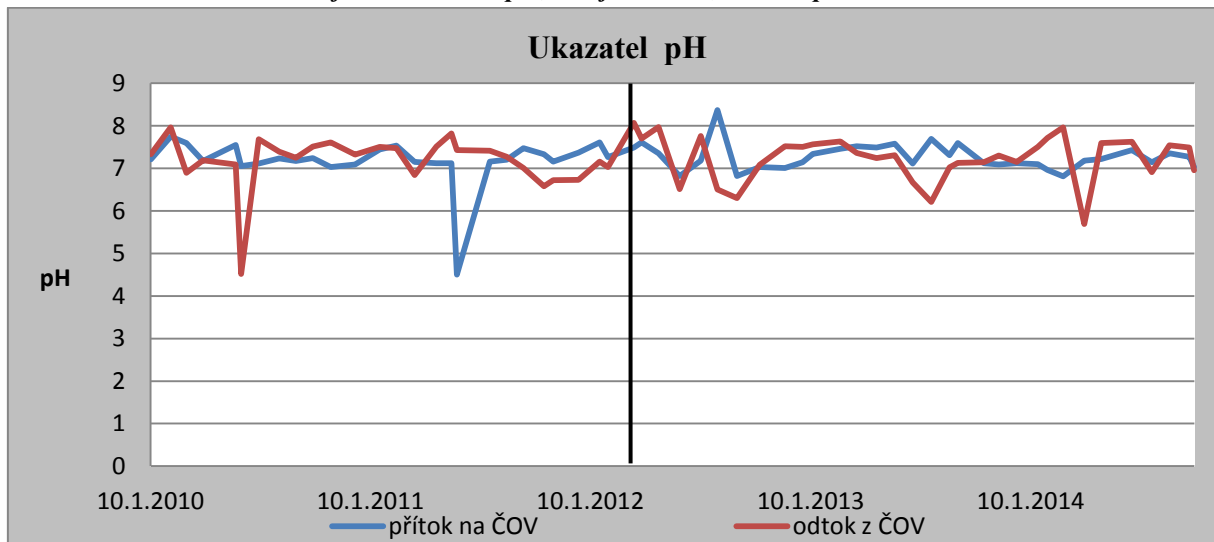
V následujících grafech jsou zaznamenány hodnoty koncentrací jednotlivých ukazatelů znečištění zjištěné z chemických rozborů. Hodnoceny byly výsledky chemických rozborů

odpadní vody na přítoku a odtoku ČOV. Vertikální čára člení grafy na období před a po rekonstrukci ČOV. Hodnoty uvedené v grafu byly porovnány s přípustnými hodnotami ukazatelů znečištění dané rozhodnutím o povolení k vypouštění odpadních vod pro společnost OZO (dále jen "rozhodnutí").

pH

pH vody je jedním z nejdůležitějších faktorů, který ovlivňuje život pod hladinou. Jeho hodnota ovlivňuje chemickou formu ostatních látek, které jsou v ní přítomny.

Graf č. 2: Ukazatel pH, zdroj: Jureček, vlastní zpracování

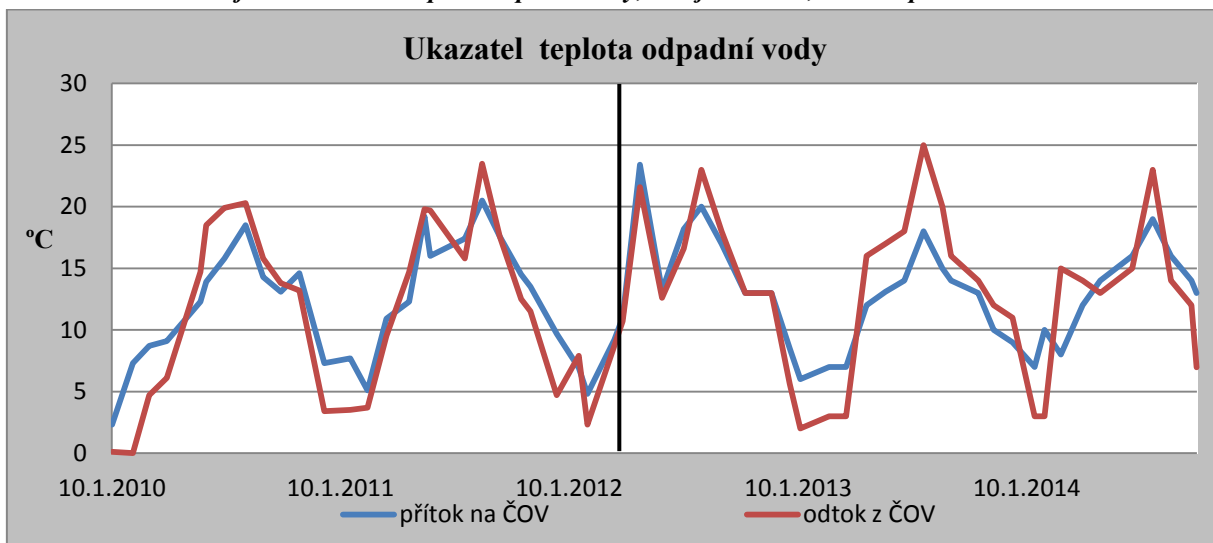


Z grafu č. 2 je zřejmé, že nejmenší hodnota pH na přítoku měla hodnotu 4,5 a nejvyšší hodnotu 8,37, průměrné hodnoty pH se v celém sledovaném období pohybovaly v rozmezí od 7,00 do 7,40. Nejmenší hodnota pH na odtoku byla 4,52, nejvyšší 8,07. Průměrné hodnoty pH na odtoku byly v rozmezí od 7,10 do 7,20.

Teplota odpadní vody

Veškeré biologické procesy jsou teplotně závislé. Rychlost procesu vesměs vzrůstá s rostoucí teplotou. Ke kolísání teploty v ČOV může dojít např. vlivem přívalových srážek nebo z tajícího sněhu. Teplota v aktivační nádrži ovlivňuje čistící proces. Účinnost odstraňování organických látek klesá s klesající teplotou. Snížení teploty přítoku může tedy negativně ovlivnit chod čištění.

Graf č. 3: Ukazatel teplota odpadní vody, zdroj: Jureček, vlastní zpracování



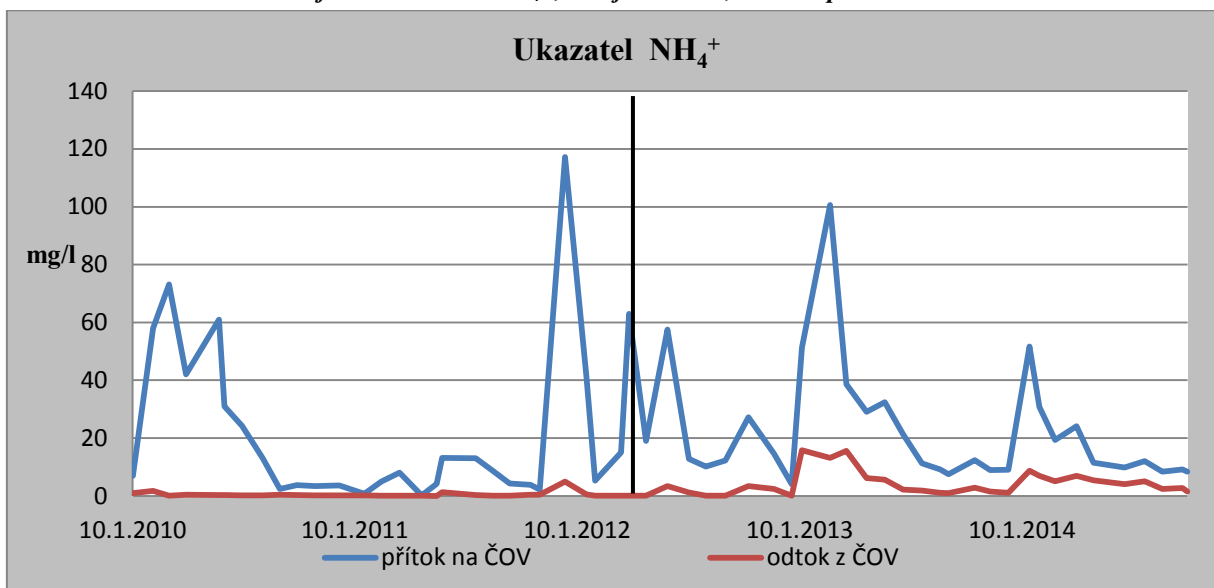
Průměrná roční teplota městských odpadních vod se v našich podmínkách pohybuje od 10 °C do 20 °C. V průběhu dne není kolísání teploty odpadní vody výrazné, většinou se pohybuje v rozsahu ± 1 °C. V zimě může klesnout teplota odpadní vody v průběhu jejího čištění zvláště při dlouhých dobách zdržení v aktivačních nádržích k hodnotě blízké bodu mrazu, což dokládá i grafická křivka, čímž pak působí provozní potíže na ČOV, jako např. namrzání zařízení. Z grafu č. 3 je patrné, že teplota na přítoku je v některých měsících vyšší než na odtoku z ČOV, což je dáno zejména střídáním teplot v průběhu ročních období a dobou setrvání odpadní vody v dosazovací nádrži.

NH_4^+

Amonný kation NH_4^+ je jednou z důležitých dusíkatých živin nutných pro výživu vodních rostlin a řas. Pochází především z rozkladu organických látek a patří mezi zvláštní ukazatele chemického složení vod, podle nichž se povrchové vody řadí do tříd čistoty. Pitná voda obsahuje maximálně do 0,5 mg/l NH_4^+ . Čisté povrchové a podzemní vody obsahují NH_4^+ do 0,1 mg/l, dešťové vody mg až desítky mg/l, splaškové odpadní vody desítky mg/l, rybníčky a močůvky stovky mg/l, jeho zvýšená koncentrace tedy indikuje fekální znečištění. Z grafu č. 4 je zřejmé, že zvýšené hodnoty amoniakálního dusíku dokumentují zvýšenou přítomnost splaškových vod, což je dáno návozem splašků fekálním vozem na ČOV.

Hodnoty přípustných koncentrací NH_4^+ nebyly rozhodnutím stanoveny, OZO provádí vlastní kontrolní analýzy. Emisní standardy dle NV 61/2003 Sb. pro kategorii ČOV do 500 EO nejsou stanoveny, hodnoty na odtoku z ČOV však splňují přípustnou hodnotu 20 mg/l pro kategorii ČOV 500 - 2 000 EO.

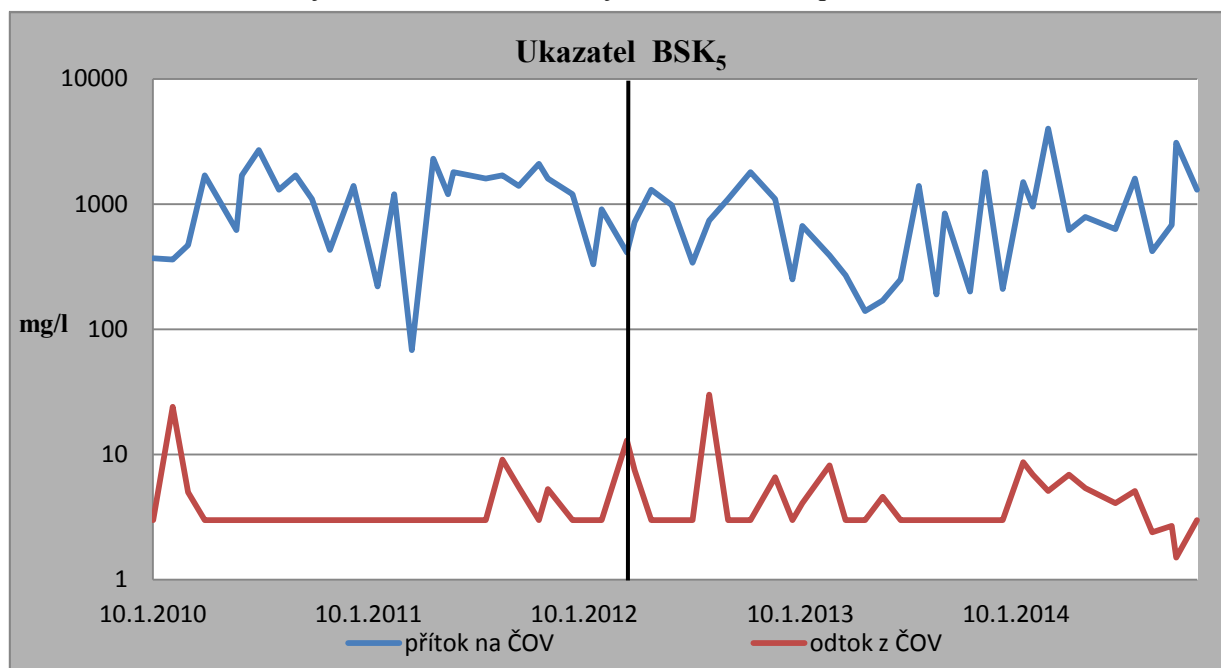
Graf č. 4: Ukazatel NH_4^+ , zdroj: Jureček, vlastní zpracování



BSK₅

Nejvýznamnější složkou pro posuzování kvality odpadní vody je BSK₅. Obecně platí, že čím vyšší je hodnota BSK, tím je voda z hlediska rozpuštěných organických látek znečištěnější.

Graf č. 5: Ukazatel BSK₅, zdroj: Jureček, vlastní zpracování



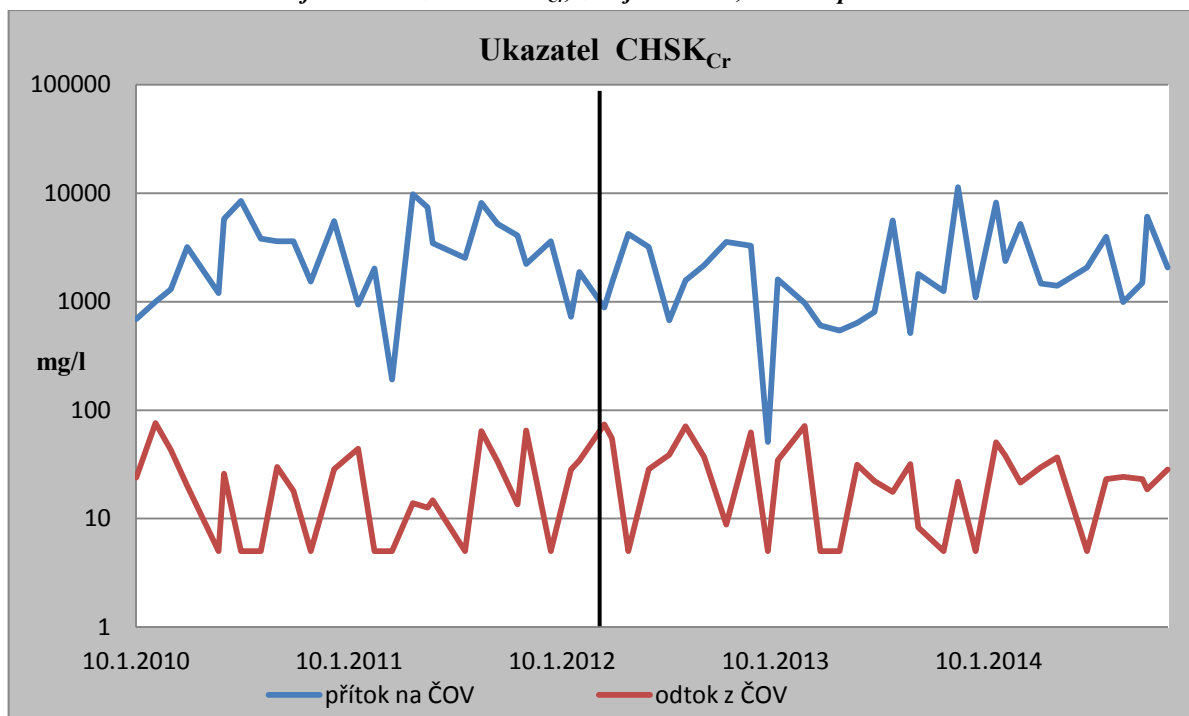
Graf č. 5 dokládá hodnotami na přítoku vysoký obsah organicky znečištěných látek,

hodnoty odpovídají průměrným hodnotám splaškových vod. Porovnáním hodnot BSK_5 na odtoku z ČOV s přípustnými hodnotami dle rozhodnutí lze konstatovat, že přípustná hodnota 15 mg/l na odtoku pro tento ukazatel byla překročena pouze v srpnu 2012, a to o 15 mg/l, ostatní hodnoty na odtoku byly pod přípustnými hodnotami rozhodnutí. Maximální povolená hodnota 40 mg/l nebyla ze celé sledované období překročena.

CHSK_{Cr}

Chemická spotřeba kyslíku vypovídá o celkovém obsahu organických (oxidovatelných) látek ve vodě. Koncentrace $CHSK_{Cr}$ bývají přibližně dvojnásobné oproti hodnotám BSK_5 . Hodnoty $CHSK_{Cr}$ se nejčastěji pohybují okolo hodnot pro pitné vody 6 mg/l, splaškové vody stovky mg/l, odpadní vody např. z potravinářského průmyslu tisíce mg/l.

Graf č. 6: Ukazatel $CHSK_{Cr}$, zdroj: Jureček, vlastní zpracování

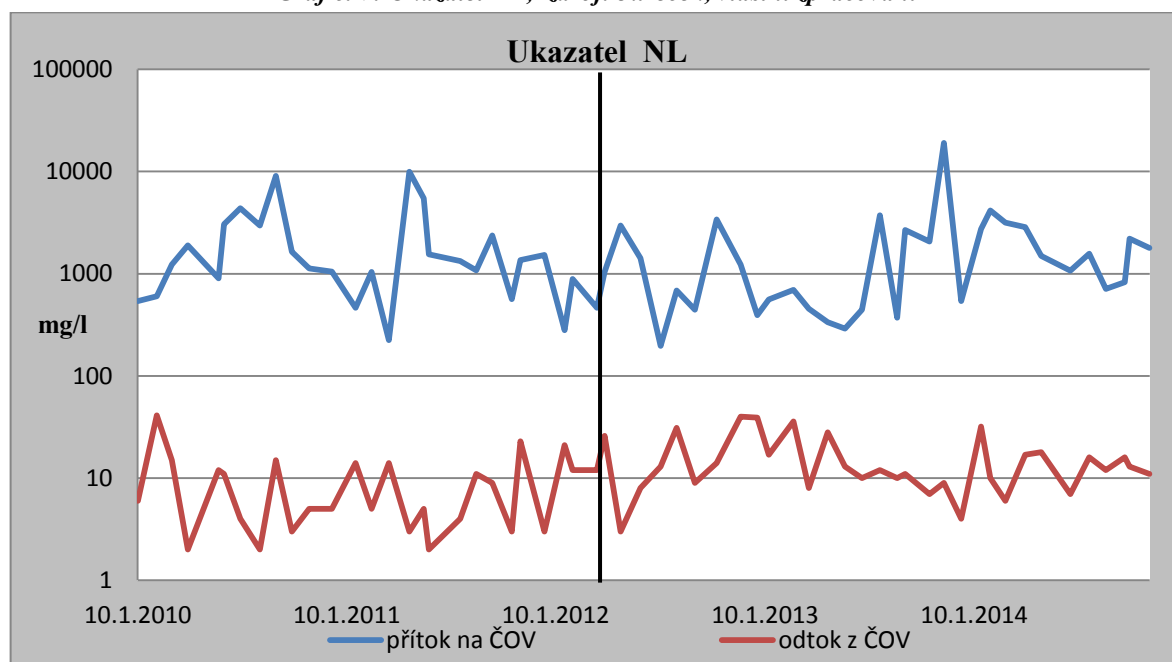


Z grafu č. 6 je zřejmé, že hodnoty $CHSK_{Cr}$ dokládají přítomnost splaškových vod. Porovnáním s přípustnými hodnotami dle rozhodnutí lze konstatovat, že přípustná hodnota 60 mg/l na odtoku pro ukazatel $CHSK_{Cr}$ byla překročena několikrát za celé sledované období, nejčastěji v roce 2012, což bylo způsobeno zejména pomalým rozjezdem čistícího procesu ČOV po její rekonstrukci. Maximální povolená hodnota 120 mg/l nebyla za celé sledované období překročena.

NL

Koncentrace NL je v městských odpadních vodách zpravidla 100 až 500 mg/l. Z grafu č. 7 je zřejmé, že koncentrace NL na přítoku dosáhla nejvyšší hodnoty 19 100 mg/l, což může být způsobeno návozem splaškových vod fekálním vozem.

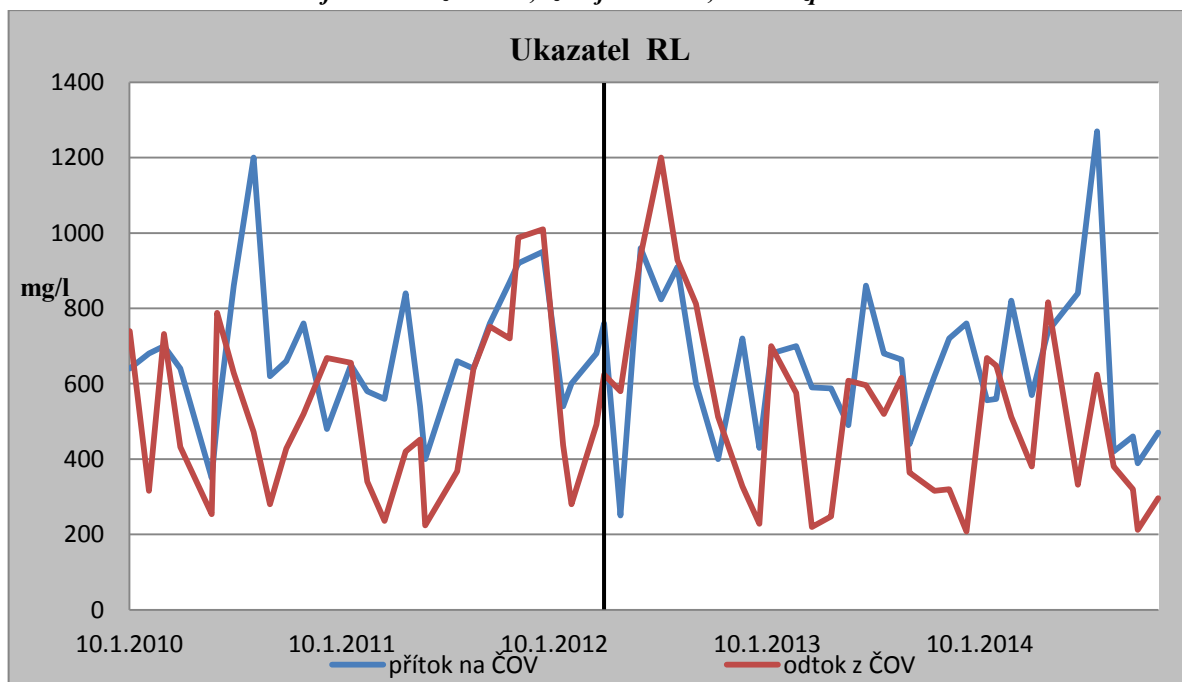
Graf č. 7: Ukazatel NL, zdroj: Jureček, vlastní zpracování



Porovnáním s přípustnými hodnotami rozhodnutí lze konstatovat, přípustná hodnota 30 mg/l na odtoku pro ukazatel NL byla ve sledovaném období celkem šestkrát překročena, nikdy však dvakrát v jednom kalendářním roce. Ostatní hodnoty na odtoku byly pod přípustnými hodnotami. Maximální povolená hodnota 40 mg/l nebyla za celé sledované období překročena.

RL

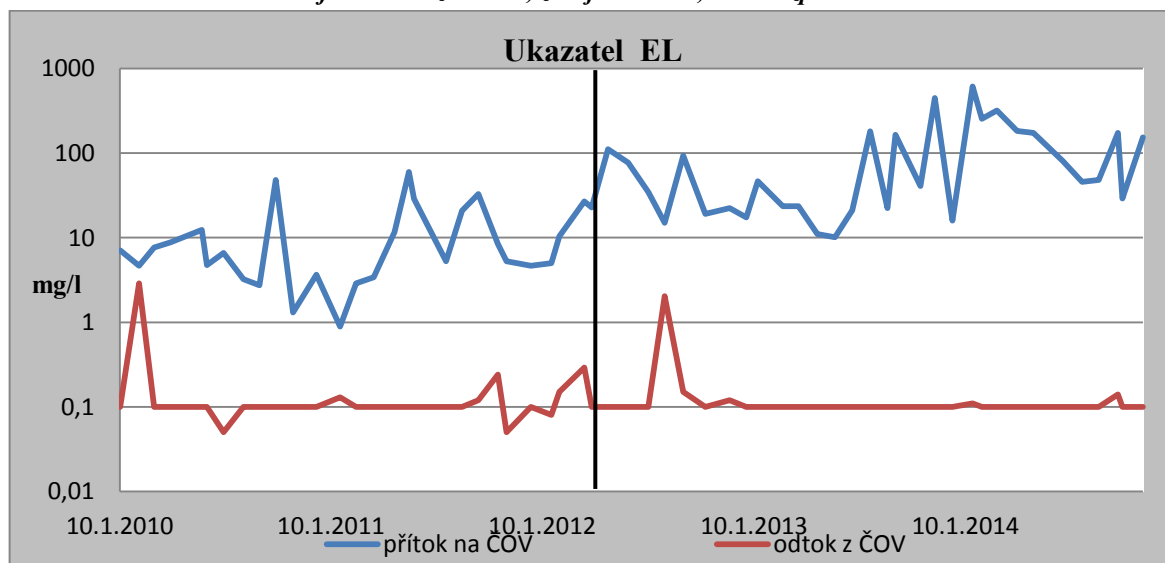
Graf č. 8: Ukazatel RL, zdroj: Jureček, vlastní zpracování



Z grafu č. 8 je zřejmé, že kolísání RL na přítoku i odtoku je velmi variabilní. Biologická čistírna odpadních vod není ovšem rozpuštěné látky odstranit, což dokládá i křivka odtoku z ČOV, zejména po náběhu čistírny do provozu po její rekonstrukci 2011/2012. Porovnáním s přípustnými hodnotami dle rozhodnutí lze konstatovat, že přípustná hodnota 800 mg/l na odtoku pro ukazatel RL byla překročena nejčastěji v roce 2012, a to třikrát, ostatní hodnoty na odtoku byly pod přípustnými hodnotami. Maximální povolená hodnota 1 000 mg/l byla za celé sledované období jedenkrát překročena, a to o 10 mg/l.

EL

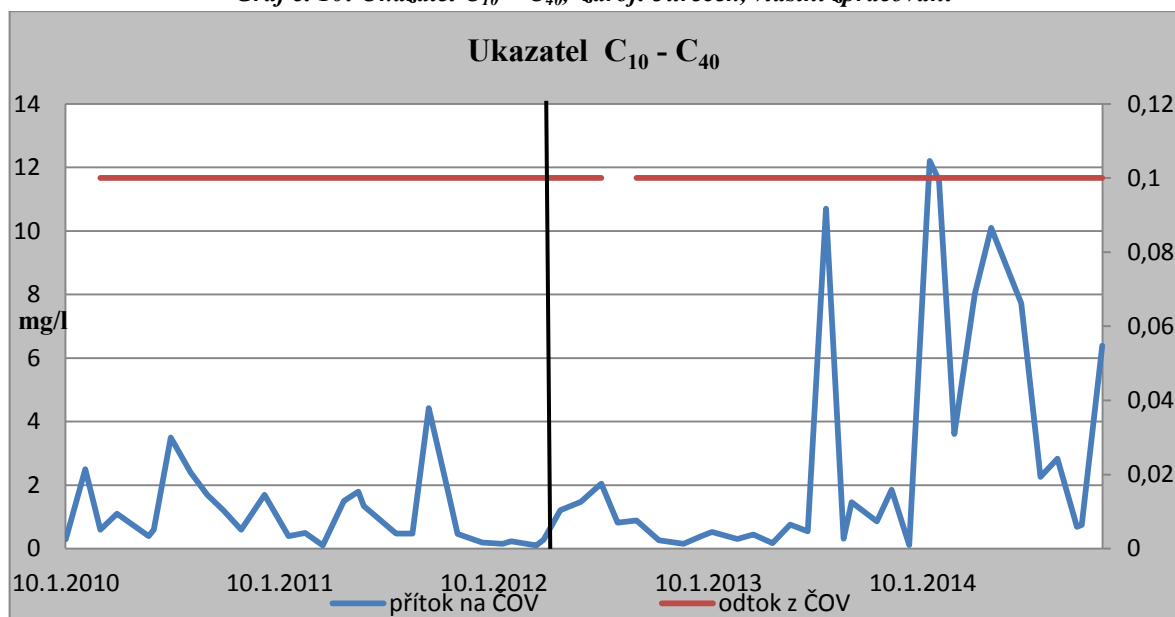
Graf č. 9: Ukazatel EL, zdroj: Jureček, vlastní zpracování



Z grafu č. 9 je zřejmé, že ČOV je schopna odbourat EL velmi dobře, po rekonstrukci jsou hodnoty EL na odtoku dokonce do 0,1 mg/l. Protože hodnoty do 0,1 mg/l EL nejsou stanovitelné, je pro účel jejich zhodnocení použita hodnota 0,1 mg/l. Porovnáním s povolenými hodnotami dle rozhodnutí lze konstatovat, že max. přípustná hodnota 4 mg/l na odtoku nebyla překročena, průměrná hodnota EL na odtoku je 0,1 mg/l. Maximální povolená hodnota nebyla za celé sledované období překročena.

$C_{10} - C_{40}$

Graf č. 10: Ukazatel $C_{10} - C_{40}$, zdroj: Jureček, vlastní zpracování



Z grafu č. 10 je zřejmé, že ČOV odstraňuje uhlovodíky $C_{10} - C_{40}$ velmi dobře, hodnoty na odtoku jsou opět do hodnoty 0,1 mg/l. Hodnoty za 2/2010 a 8/2012 nebylo možné vyhodnotit z důvodu znehodnocení vzorku.

Porovnáním s povolenými hodnotami dle rozhodnutí lze konstatovat, že přípustná hodnota 0,2 mg/l na odtoku nebyla překročena, průměrná hodnota ukazatele $C_{10} - C_{40}$ na odtoku je do 0,1 mg/l. Pro grafické znázornění jsou zde opět použity hodnoty 0,1 mg/l. Maximální povolený limit nebyl za celé sledované období překročen.

V tabulce č. 15 jsou zaznamenány hodnoty koncentrací u těch ukazatelů, kde došlo k překročení přípustných hodnot dle rozhodnutí k povolení o vypouštění odpadních vod. Přípustné hodnoty lze překročit maximálně dvakrát za kalendářní rok. Z tabulky je zřejmé, že nejčastěji došlo k překročení přípustných hodnot u ukazatele $CHSK_{Cr}$, a to v březnu, v srpnu a v listopadu roku 2012, hodnoty byly překročeny max. o 14,7 mg/l $CHSK_{Cr}$. V tomtéž roce byly překročeny i hodnoty pro ukazatel RL, a to v červnu, v srpnu a v září, hodnota max. překročení dosáhla 140 mg/l oproti přípustné hodnotě, maximální hodnota byla

překročena v prosinci 2011, a to o 10 mg/l.

Tabulka č. 15: Zhodnocení přípustných a maximálních hodnot u vybraných ukazatelů

Ukazatel	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	RL	EL	C ₁₀ - C ₄₀
přípustné hodnoty	15 mg/l	60 mg/l	30 mg/l	800 mg/l	4 mg/l	0,2 mg/l
maximální hodnoty	60 mg/l	120 mg/l	40 mg/l	1 000 mg/l	6 mg/l	1 mg/l
24.02.2010	-	76	41	-	-	-
24.08.2011	-	64,1	-	-	-	-
09.11.2011	-	65,1	-	988	-	-
21.12.2011	-	-	-	1 010	-	-
22.03.2012	-	74,7	-	-	-	-
06.06.2012	-	-	-	940	-	-
08.08.2012	30	71	-	928	-	-
09.09.2012	-	-	-	812	-	-
28.11.2012	-	62,3	40	-	-	-
27.12.2012	-	-	39	-	-	-
28.02.2013	-	71,3	36	-	-	-
22.01.2014	-	-	32	-	-	-
07.05.2014	-	-	-	816	-	-

Překročení přípustných limitů pro ukazatel CHSK_{Cr} v únoru 2010 bylo způsobeno zamrznutím dosazovací nádrže z důvodu velkých mrazů a projevila se tak závislost biologického čištění na teplotě odpadní vody. Překročení přípustných limitů v letech 2011/2012 bylo způsobeno zejména pomalým nabíháním ČOV do provozu po její rekonstrukci, což dokládají zhoršené výsledky laboratorních rozborů u všech ukazatelů znečištění.

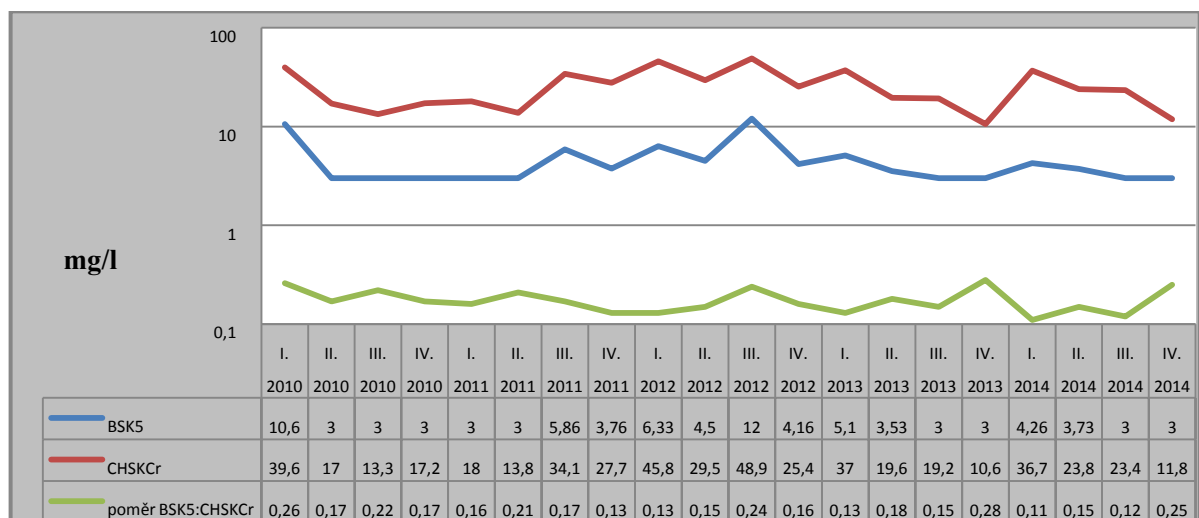
V následující tabulce č. 16 jsou zaznamenány dopočítané průměrné hodnoty koncentrací ukazatelů znečištění z chemických rozborů odtoku z ČOV, jsou zde uvedeny hodnoty polutantů za jednotlivá čtvrtletí 2010 až 2014. Z těchto průměrných hodnot byla v grafu č. 11 vyjádřena závislost hodnot ukazatelů BSK₅ a CHSK_{Cr} včetně grafického znázornění poměru BSK₅:CHSK_{Cr}. Poměr vyjadřuje odhad zastoupení biologicky rozložitelných látek ve vodě. Čím je hodnota vyšší, tím jsou biologické látky snáze rozložitelné. Při dobrém biologickém čištění je hranice použitelnosti poměru těchto ukazatelů BSK:CHSK 0,5.

Tabulka č. 16: Průměrné hodnoty ukazatelů

Ukazatel	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	RL	EL	C ₁₀ - C ₄₀
jednotka	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2010 - I.	10,6	39,6	20,61	596	1,02	0,1
II.	3	17	8,33	501	0,1	0,1
III.	3	13,3	3	460	0,08	0,1
IV.	3	17,16	4,33	538,6	0,1	0,1
2011 - I.	3	18,03	11	410,6	0,11	0,1
II.	3	13,76	3,33	365,3	0,1	0,1
III.	5,86	34,1	8	586,6	0,11	0,1
IV.	3,76	27,7	9,66	906	0,13	0,1
2012 - I.	6,33	45,8	15	402,6	0,17	0,1
II.	4,5	29,5	12,33	714,6	0,1	0,1
III.	12	18,93	17,6	980	0,76	0,1
IV.	4,16	25,36	31	356	0,1	0,1
2013 - I.	5,1	36,96	20,31	498,6	0,1	0,1
II.	3,53	19,56	17	484	0,1	0,1
III.	3	19,2	11	500	0,1	0,1
IV.	3	10,6	6,66	281,33	0,1	0,1
2014 - I.	4,26	36,66	16	609,33	0,1	0,1
II.	3,73	23,8	14	509,3	0,1	0,1
III.	3	23,4	14,66	441,3	0,1	0,1
IV.	3	11,8	12	254	0,1	0,1

Z grafu č. 11 je zřejmé, že více variabilní byly hodnoty CHSK_{Cr} než hodnoty BSK₅. Poměr hodnot BSK₅:CHSK_{Cr}, který je v grafu znázorněn zeleně, dokládá, že odtok odpadní vody z ČOV lze řadit mezi biologicky vyčištěné vody.

Graf č. 11: Srovnání ukazatelů a poměr hodnot BSK₅ : CHSK_{Cr}



4.4.3. Zhodnocení účinnosti ČOV

Při vyhodnocování účinnosti ČOV se sledují koncentrace jednotlivých ukazatelů znečištění odpadní vody. Hodnoty koncentrací ukazatelů na odtoku z ČOV byly použity pro výpočet účinnosti čištění dle následujícího vztahu:

$$U = (c_p - c_o) / c_p * 100 (\%)$$

kde:

c_p koncentrace ukazatele na přítoku do čistírny v mg/l

c_o koncentrace ukazatele na odtoku do čistírny v mg/l

U účinnost čistícího procesu v %

V tabulce č. 16 jsou uvedeny vypočítané hodnoty účinnosti dle výše uvedeného vztahu pro ukazatele BSK₅, CHSK_{Cr}, NL, EL, C₁₀ - C₄₀ a NH₄⁺. Účinnost pro ukazatel RL nebyla počítána. Biologická čistírna odpadních vod neumí tyto látky dokonale odstranit. Hodnoty koncentrací na odtoku jsou u tohoto ukazatele dokonce vyšší než na přítoku odpadních vod, což může být dáno i např. naředěním srážkovými vodami ze stanice dešťových vod.

Tabulka č. 16: Účinnost čistícího procesu dle jednotlivých ukazatelů znečištění v %

datum	BKS ₅	CHSK _{Cr}	NL	EL	C ₁₀ - C ₄₀	NH ₄ ⁺
6.1.2010	99,19	96,52	98,88	98,58	66,66	86,41
24.2.2010	93,33	92,4	93,16	37,93	-	97,06
24.3.2010	98,9	96,9	98,78	98,69	83,33	99,83
23.4.2010	99,8	99,37	99,89	98,86	90,9	99,09
21.5.2010	99,5	99,58	98,66	99,19	75	99,49
24.6.2010	99,8	99,55	99,63	97,89	83,33	99,06
21.7.2010	99,8	99,94	99,9	99,24	97,14	99,13
28.8.2010	99,76	99,86	99,93	96,89	95,83	98,54
22.9.2010	99,8	99,16	99,83	96,33	94,11	84,16
27.10.2010	99,72	99,5	99,81	99,79	91,56	94,7
16.11.2010	99,3	99,67	99,55	92,36	83,33	94,7
2.12.2010	98,78	99,48	99,52	97,26	94,11	93,07
průměr	98,95	98,47	98,96	92,75	86,8	95,43
25.1.2011	98,63	95,3	96,98	85,39	75	68,75
22.2.2011	99,75	99,75	95,51	96,52	80	98
24.3.2011	95,5	97,39	93,75	97,06	-	98,76
29.4.2011	99,86	99,85	99,96	99,13	93,3	60
24.5.2011	99,75	99,83	99,9	99,83	94,4	97,57
2.6.2011	99,83	99,57	99,95	99,65	92,53	89,61
27.7.2011	99,81	99,8	99,69	98,09	79,16	97,46
24.8.2011	99,46	99,21	98,98	99,51	79,16	98,85
21.9.2011	99,6	99,35	99,62	99,63	97,74	97,67

25.10.2011	99,85	99,66	99,46	97,14	94,04	88,94
9.11.2011	99,66	97,06	82,3	99,05	78,72	83,33
21.12.2011	99,75	99,86	99,8	97,85	47,36	95,74
průměr	99,28	98,79	97,15	97,4	82,85	89,55
25.1.2012	99,09	96,09	92,5	98,4	33,33	98,73
8.2.2012	99,67	98,17	98,64	98,55	58,33	98,11
22.3.2012	96,82	91,56	97,41	98,91	100	99,33
4.4.2012	95	96,3	97,5	99,55	65,51	99,84
2.5.2012	99,76	99,88	99,89	99,9	91,73	94,73
6.6.2012	99,69	99,1	99,43	99,87	93,19	94,06
11.7.2012	99,11	94,25	93,4	99,71	95,12	91,09
8.8.2012	95,94	95,47	95,47	86,46	56,09	99,01
9.9.2012	99,72	98,28	97,97	99,84	88,76	99,18
17.10.2012	99,83	99,75	99,58	99,47	62,96	87,38
28.11.2012	99,4	98,09	96,74	99,46	33,33	83,56
27.12.2012	98,8	98,89	90,07	99,42	74,35	97,56
průměr	98,56	97,15	96,55	98,295	71	95,21
13.1.2013	97,85	97,85	96,96	99,78	81,3	69,14
28.2.2013	92,64	92,34	94,68	99,59	67,74	86,87
27.3.2013	99,16	99,16	98,23	99,57	77,77	59,58
29.4.2013	99,07	99,07	91,66	99,09	41,17	78,69
29.5.2013	95,04	95,4	95,51	99	86,84	82,71
28.6.2013	97,2	95,04	97,74	99,52	81,81	89,67
29.7.2013	99,68	97,23	99,67	99,45	99,06	83,18
28.8.2013	93,8	93,8	97,29	99,55	68,75	88,04
11.9.2013	99,5	99,53	98,58	99,93	93,15	86,66
24.10.2013	99,6	99,6	99,66	99,75	88,37	77,41
18.11.2013	99,8	99,8	99,95	99,97	94,62	83,14
18.12.2013	99,54	99,8	99,25	99,37	9,09	87,91
průměr	97,74	97,41	97,51	99,54	74,12	81,08
22.1.2014	99,71	99,38	98,82	99,98	99,18	83,17
7.2.2014	99,42	98,4	99,75	99,96	99,13	77,52
5.3.2014	99,92	99,58	99,81	99,96	97,22	73,71
9.4.2014	99,51	97,97	99,4	99,94	98,75	71,36
7.5.2014	99,34	97,37	98,79	99,94	99	53,04
27.6.2014	99,52	99,75	99,34	99,87	98,7	58,16
30.7.2014	99,81	97,55	98,98	99,78	55,75	57,5
28.8.2014	99,28	97,55	98,3	99,79	94,46	71,42
30.9.2014	99,55	98,44	98,06	99,91	98,43	70,65
8.10.2014	99,9	99,69	99,4	95,65	86,66	82,14
12.11.2014	99,76	99,75	98,38	99,93	98,43	82,64
3.12.2014	99,81	99,77	99,54	99,83	99,77	81,26
průměr	99,61	98,67	99,09	99,88	93,24	69,86

V tabulce č. 17 jsou uvedeny průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů znečištění za roky 2010 až 2014.

Tabulka č. 17: Průměrná účinnost ČOV dle ukazatelů znečištění v %

Průměrná účinnost dle ukazatelů znečištění						
rok	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	EL	C ₁₀ - C ₄₀	NH ₄ ⁺
2010	98,95	98,47	98,96	92,75	86,85	95,43
2011	99,28	98,79	97,15	97,4	82,85	89,55
2012	98,56	97,15	96,55	98,29	71	95,21
2013	97,74	97,41	97,51	99,54	74,12	81,08
2014	99,61	98,67	99,09	99,88	93,24	69,86

Účinnost čistících procesů pro ukazatele BSK₅, CHSK_{Cr} a NL je v celém sledovaném období na velmi dobré úrovni. Z tabulky je zřejmé, že po rekonstrukci došlo k pomalejšímu náběhu čistícího procesu, v roce 2014 již ovšem účinnost pro ukazatel BSK₅ dosáhla hodnoty 99,61 %, pro ukazatel CHSK_{Cr} hodnoty 98,67 % , pro ukazatel NL hodnoty 99,09 % a pro ukazatel EL hodnoty 99,88 %. Účinnost čistícího procesu pro ukazatel C₁₀ - C₄₀ je velmi problematická. Většina výstupních hodnot u tohoto ukazatele byla pod hodnotou 0,1 mg/l, což pro výpočet účinnosti nelze použít a projevilo se to v celkových hodnotách účinnosti ve sledovaném období.

Přípustné hodnoty minimální účinnosti pro kategorii ČOV do 500 EO dle NV 61/2003 Sb. jsou stanoveny pouze pro ukazatele BSK₅ a CHSK_{Cr}. Z tabulky je zřejmé, že oba ukazatelé hodnotu minimální účinnosti 70 % splňují v celém sledovaném období.

5. DISKUZE

Čistírna odpadních vod je už svojí podstatou zařízením, jehož činností má dojít ke zkvalitnění životního prostředí, konkrétně ke zlepšení kvality povrchové vody tím, že se sníží znečištění vypouštěných vod do vod povrchových. Česká republika netrpí kritickým nedostatkem sladké vody, ale také netrpí jejím nadbytkem. Jako vnitrozemský stát jsme v rozhodující míře závislí na vodě, která u nás naprší a nasněží a kterou u nás zadržíme. Odpadní vody vypouštěné do povrchových vod způsobují nejen estetické problémy, ale také do nich vnáší znečišťující látky, působící negativně na vodní ekosystém. Mikrobiálním rozkladem organických látek a amoniakálního dusíku v recipientu dochází k výraznému úbytku rozpuštěného kyslíku, což má velmi negativní vliv na možnosti existence bioty v toku. Je pochopitelně také třeba poukázat na to, že ovlivnění povrchových vod vodami odpadními není jen záležitostí lokální a krátkodobou.

Zdroje znečištění povrchových vod si můžeme rozdělit do tří skupin. První skupinu tvoří plošná znečištění, pocházející především z intenzivního zemědělství, např. splachem přebytečných hnojiv, pesticidů a zeminy do řek, velký vliv zde hraje i znečištění ovzduší vlivem emisí pocházejících ze spalování fosilních paliv a průmyslové výroby zejména v podobě kyselých dešťů. Ke snížení plošného znečištění žádné čistírny neexistují. Jedinou možností je omezení faktorů, o kterých zde byla zmínka. Druhou skupinou jsou znečištění havarijní - úniky škodlivin způsobené nehodami v dopravě, havarijními situacemi v průmyslových závodech, apod.

Poslední skupinou jsou znečištění pocházející z bodových zdrojů. Právě zde lze řadit znečištění z městských a průmyslových odpadních vod. Přitom při eliminaci těchto druhů znečištění hrají významnou úlohu ČOV. Zneškodňování odpadních vod se vždy v historii provádělo dle úrovně technické vyspělosti dané společností. Nejdříve se odpadní vody jen odváděly ze sídel bez čištění. Nutnost jejich čištění vznikla až s ohledem na jejich stále narůstající množství a jejich kumulaci. Postupně se vyvíjely a byly realizovány účinné technologie na čištění odpadních vod.

ČOV v areálu OZO se řadí svou velikostí do 500 EO k těm menším, nikoli však méně podstatným. Čistírny této kategorie jsou určeny především pro malé a střední zdroje odpadních vod, které nemají možnost připojení na stávající kanalizaci. Mají charakter tzv. balených čistíren, vyráběných v typových řadách, na místo instalace jsou většinou dovezeny jako hotový výrobek. Jejich výhodou je rychlá instalace a kompaktní rozměry. Nové technologie umožnily těmto zařízením dosáhnout srovnatelné účinnosti a spolehlivosti ve srovnání s ČOV ve velkých městech.

Průměrné hodnoty ukazatelů v tabulce č. 18 jsou zde uvedeny pro srovnání s rokem 1996, kdy proběhla první rekonstrukce ČOV.

Tabulka č. 18: Průměrné hodnoty ukazatelů na odtoku z ČOV v mg/l

Průměrné hodnoty ukazatelů na odtoku z ČOV v mg/l						
rok	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	RL	EL	C ₁₀ - C ₄₀
1996	4,9	36,3	21,3	692,8	131,3	0,1
2010	3	23,79	10,8	524	0,32	0,1
2011	3,9	23,45	8	567,16	0,11	0,1
2012	6,75	37,41	19	611,17	0,285	0,12
2013	3,65	21,6	13,75	441	0,1	0,1
2014	3,5	23,38	13,58	475,66	0,1	0,1

Je zřejmé, že průměrné hodnoty ukazatelů v roce 2012 měly nejvyšší hodnotu z celého sledovaného období, což bylo způsobeno pomalým rozjezdem ČOV po její rekonstrukci. Nicméně už v roce 2013 byly tyto průměrné hodnoty u všech ukazatelů na zhruba polovičních hodnotách oproti roku 2012, čímž se prokázalo, že rekonstrukce měla své opodstatnění nejen při výměně zrezivělých a nefunkčních částí, ale promítla se i do zvýšení účinnosti čistícího procesu. U hlavních ukazatelů znečištění BSK₅ a CHSK_{Cr} je čistící proces na velmi vysoké úrovni, vypouštění odpadních vod do recipientu, tj. řeky Ostravice, nepřispívá k jejímu dalšímu znehodnocování z hlediska jakosti tekoucích povrchových vod.

Je všeobecně známo, že dostupné pitné vody stále ubývá – ve srovnání s rokem 1950 poklesly její stavy na méně než polovinu. Příčinou je mimo jiné nedostatečný lokální důraz na tuto problematiku, neboť jen málo zemí považuje zajištění dostatku pitné vody a alespoň minimálního sanitárního zařízení za jednu ze svých priorit. V rozvojovém světě, tj. v oblastech Afriky či Asie se odpadní vody bez čištění i dnes běžně pouštějí do řek a moří. Dnes žije 8% světové populace v zemích, kde se projevuje silný nedostatek pitné vody a dalších 25% v zemích, kde je situace jen o málo lepší.

Závěrem bych zde chtěla uvést, že čištění odpadních vod v obcích do 2 000 obyvatel patří v současné době k velmi ožehavým tématům. Důvodem je především vysoká finanční náročnost. Řešením by zcela jistě bylo zavedení koncepce decentralizovaného čištění, kdy odpadá budování kanalizace a výhodou je návrat vyčištěné vody zpět do přírody formou závlahy či infiltrace do půdy přímo v místě vzniku odpadních vod. Toto řešení však používají pouze ve vyspělých zemích zvláště tam, kde je voda opravdu vzácná. V tradičních průmyslových zemích ovšem stále převládají zájmy stavebních firem na budování drahých kanalizačních systémů.

6. ZÁVĚR

Hlavní i dílčí cíle diplomové práce byly splněny ve všech bodech. Zpracováním diplomové práce došlo k ověření hypotézy, že posouzení kvality odpadní vody na přítoku a odtoku z ČOV je obrazem účinnosti čistírny odpadních vod.

Problematika čištění odpadních vod je stále aktuálnějším tématem. Doba kráčí mílovými kroky vpřed a přináší sebou různé právní předpisy a nové metody, které se nakládáním s odpadními vodami zabývají. Vodní hospodářství je neopomenutelnou součástí tvorby našeho životního prostředí. Od roku 1989 se situace ve vodním hospodářství postupně vyvíjí ve prospěch zlepšování vodních poměrů, což výrazně ovlivňuje jakost povrchových vod. Výrazně k tomu napomohla zejména restrukturalizace průmyslu, úsporná opatření s vodou v průmyslu a u obyvatelstva a především výstavba a modernizace čistíren odpadních vod.

POUŽITÁ LITERATURA

1. BEDNÁŘ, Jan. *Meteorologie*. Nakladatelství Portál s.r.o., 2003, 223 s., ISBN 80-7178-6535
2. HLAVÍNEK, Petr, HLAVÁČEK, Jiří. *Čištění odpadních vod*. 1. vydání. NOEL 2000 s.r.o. 1996. 196 s. ISBN 80-86020-00-2
3. HLAVÍNEK, Petr, NOVOTNÝ, Dušan. *Intenzifikace čistíren odpadních vod*. 1. vydání. NOEL 200 s.r.o. 1996. 250 s. ISBN 80-86020-01-0
4. CHUDOBA, Jan, DOHÁNYOS, Michal, WANNER, Jiří. *Biologické čištění odpadních vod*. 1. vydání. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1991. 468 s. ISBN 80-03-00611-2.
5. JÁGLOVÁ, Veronika, ŠNAJDER, Martin. Metodická příručka *Zneškodňování odpadní vody v obcích do 2000 ekvivalentních obyvatel*. Ministerstvo životního prostředí České republiky březen 2009. 77 s.
6. KALIČINSKÁ, Jitka. *Monitorování životního prostředí*. 1. vydání. Ostrava: Nakladatelství Pavel Klouda. Tiskárna Harok v Šenově. 2006. 88 s. ISBN 80-86369-13-7
7. KITCHIN, Rob. *International Encyclopedia of Human Geography*. Elsevier Ltd., 2009. 206 s., ISBN 978-0-08-044910-4
8. KOUTECKÁ, Věra. *Příroda Ostravska*. Ostrava : Statutární město Ostrava, 2001. 248 s. ISBN 80-238-7283-4.
9. KUČEROVÁ, Radmila, FEČKO, Peter a LYČKOVÁ, Barbora. *Úprava a čištění vody*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2011. 108 s. ISBN 978-80-248-2389-8.
10. LAŠTŮVKA, Zdeněk. *Živá a mrtvá voda*. Horizont Praha. 1982. 183 s.
11. LENS, P., LETTINGA, G., ZEEMAN, G. *Decentralised Sanitation and Reuse*. 2001. IWA Publishing, TJ International (Ltd), Padstow, Cornwall, UK, ISBN 1-900222-47-7.
12. MALÝ, Josef. HLAVÍNEK, Petr. *Čištění průmyslových odpadních vod*. 1. vydání. NOEL 2000 s.r.o. 1996. 255 s. ISBN 80-86020-05-3
13. NOVÁK, Josef a kol. *Příručka provozovatele stokové sítě*. Praha: Medim, spol. s. r. o. 2003
14. PAČES, Tomáš. *Úvod do hydrochemie*. Technická univerzita v Liberci. Tiskárna TOGGA, Praha 5. 80 s. ISBN 978-80-7372-748-2
15. PAVLÍKOVÁ, Irena. *Environmentální aspekty ochrany vod a půd*. Nakladatelství EPIKA, Jindřichův Hradec. 2014. 114 s. ISBN 978-80-248-3576-1
16. PITTER Pavel. *Hydrochemie*. 3. vyd. Praha. Vydavatelství VŠCHT, 2009. 592 s. ISBN 80-7080-340-1
17. PYTL, V. a kol. *Příručka provozovatele čistírny odpadních vod*. 1. vyd. SOVAK ČR 2004. 209 s. ISBN 80-239-2528-8
18. ŘÍHA, Josef. *Voda a společnost*. SNTL Praha, 1987, 338 s.

19. RICHTER, Miroslav. *Technologie ochrany životního prostředí část I – Ochrana čistoty vody*, UJEP – FŽP Ústí nad Labem, 2005, 79 s., ISBN 80-7044-684-6
20. SEZIMOVÁ, Hana. *Hodnocení genotoxických účinků kontaminantů životního prostředí*. Ediční středisko VŠB-TU Ostrava. Ostrava, 2006. 151 s. ISBN 80-248-1041-7
21. SIMONTON, Oscar Carl. *Návrat ke zdraví*. Praha - Plot. 2011. 182 s. Z anglického originálu přeložila Alena Amchová. ISBN 978-80-7428-075-7
22. SKLENÁROVÁ, T. *Decentralizovaný způsob nakládání s odpadovými vodami – 1. část*. Brno: 2009. 5s.
23. SOJKA, Jan: *Malé čistírny odpadních vod*. 2. vydání. Brno: ERA, 2004. 98 s. ISBN 80-86517-80-2.
24. ŠÁLEK, J. TLAPÁK, V. *Přírodní způsoby čištění znečištěných povrchových a odpadních vod*. 1. vyd. Praha: ČKAIT, 2006. 283s. ISBN: 80-86769-74-7.
25. ŠEJNOHA, J. et al. *Historie odvádění a čištění odpadních vod v Praze: Začátky kanalizace*. Praha 2002. 2s.
26. ŠRÁM, J. Radim. *Možné důsledky znečištění ovzduší pro populaci Moravskoslezského kraje*. Časopis Ochrana ovzduší 5-6/2011. Praha 6 – Liboc. str. 4-6. ISSN 1211-0337
27. TOLASZ, R. et al.: *Atlas podnebí Česka*. 1.vyd.. Praha: Český hydrometeorologický ústav; Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1 (ČHMÚ), ISBN 978-80-244-1626-7- (UP).
28. TRIZNA, M. *Klimageografia a hydrogeografia*, 1. vydání. Bratislava: Geo-grafika, 2004. 154 s.
29. WEISSMANNOVÁ, Hana., et al. *Ostravsko*. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2004. 454 s. ISBN 80-86064-67-0
30. ZHOU, H., SMITH, D. W. *Advanced technologies in water and wastewater treatment*. Canadian Journal of Civil Engineering. 2001.

NORMY

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA ICS 13.061.01 ČSN 75 7221 *Jakost vod - Klasifikace jakosti povrchových vod*. Praha : ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT. 1998. 10s.

INTERNETOVÉ ZDROJE

1. ARNIKA. *Toxické látky: Pesticidy*. [online] cit. [03.03.2015] Dostupné na WWW< <http://arnika.org/pesticidy>>
2. ASIO. ČISTĚNÍ A ÚPRAVA VOD. *Membránová filtrace*. [online] cit. [25.02.2015] Dostupné na WWW< <http://www.asio.cz/cz/membranova-filtrace-fmx>>
3. ENVIWEB. *Látka: PPCPs - farmaka a produkty osobní péče a vody*. [online] cit. [15.03.2015] Dostupné na WWW< <http://www.enviweb.cz/clanek/chemlatky/84704/ppcps-farmarka-a-produkty-osobni-pece-a-vody>>
4. INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠTĚNÍ. *Látka: Celkový dusík*. [online] cit. [15.03.2015] Dostupné na WWW < <http://www.irz.cz/node/19>>
5. INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠTĚNÍ. *Látka: Celkový organický uhlík*. [online] cit. [15.03.2015] Dostupné na WWW <http://www.irz.cz/repository/latky/celkovy_organicky_uhlik.pdf>
6. INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠTĚNÍ. *Látka: Chemická spotřeba kyslíku*. [online] cit. [15.03.2015] Dostupné na WWW < <http://www.irz.cz/node/125> >
7. INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠTĚNÍ. *Látka: Polychlorované bifenoly*. [online] cit. [15.03.2015] Dostupné na WWW< http://www.irz.cz/latky/polychlorovane_bifen>
8. INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠTĚNÍ. *Úniky a přenosy odpadních látek*. [online] cit. [18.03.2015] Dostupné na WWW< <http://portal.cenia.cz/irz/unikyPrenosy.jsp>>
9. KOČÍ, V., BURKHARD, J., MARŠÁLEK, B. (2000) *Eutrofizace na přelomu tisíciletí*. In Eutrofizace 2000 (ed. V. Kočí), str. 3-13, sborník semináře, 58 stran. VŠCHT. Dostupné na WWW http://www.vscht.cz/uchop/ekotoxikologie/kategorie/eutro_tisic.pdf
10. KUČEROVÁ, Radka. *Úprava a čištění vody*. Studijní materiály VŠB. 2010. [online] cit. [15.02.2015] Dostupné na WWW < http://homen.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Radka_2010/literatura.html>
11. LYČKOVÁ, Barbora. FEČKO, Peter. KUČEROVÁ, Radmila. *Zpracování kalů*. Multimediální učební texty zaměřené na problematiku zpracování kalů. Projekt FRVŠ č.639/2008. VŠB - TU Ostrava. [online] cit. [15.04.2015] Dostupné na www < <http://homen.vsb.cz/hgf/546/materialy/bara/info.html>>
12. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů*. [online] cit. [02.01.2015] Dostupné na WWW < http://www.mzp.cz/cz/legislativa_cr >

13. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Nariadení vlády č. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod.* [online] cit. [02.01.2015] Dostupné na WWW <http://www.mzp.cz/cz/pripustne_znecistení_vod_narizeni>
14. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Směrnice 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod.* [online] cit. [02.01.2015] Dostupné na WWW <http://www.mzp.cz/cz/smernice_odpadni_vody>
15. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/EU.* [online] cit. [02.01.2015] Dostupné na WWW <http://www.mzp.cz/cz/legislativa_eu>
16. OZO OSTRAVA s.r.o. *O společnosti.* [online] cit. [06.03.2015] Dostupné na WWW <<http://www.ozoostava.cz/o-spolecnosti>>
17. OZO OSTRAVA s.r.o. *Výroční zpráva za rok 2013.* [online] cit. [06.03.2015] Dostupné na WWW <http://www.ozoostava.cz/data/files/VZ_OZO_2013_el.verze.pdf>
18. PÍCHA, Aleš. ŠMEJKALOVÁ, Pavla. *Odpadní vody.* Vysoká škola chemicko-technologická. Praha. [online] cit. [20.02.2015] Dostupné na WWW <<http://web.vscht.cz/~smejkalp/OCV/Odpadni%20vody/Odpadni%20vody-S6.pdf>>
19. POLÁK, Petr. *Kořenové čistírny odpadních vod.* 2011. [online] cit. [09.04.2015] Dostupné na WWW <<http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/7689-korenove-cisticky-odpadnich-vod-kcov>>
20. POVODÍ ODRY. *Hydrologická situace a jakost vod.* [online] cit. [10.04.2015] Dostupné na WWW <http://voda.gov.cz/portal/isvs/chmu/jvp/cz/default_6.htm>
21. POVODÍ ODRY. *Souhrnná zpráva o jakosti vod.* [online] cit. [01.04.2015] Dostupné na WWW <<http://www.pod.cz/stranka/souhrnna-zprava-o-jakosti-vod.html>>
22. POVODÍ ODRY. *Stavy a průtoky na vodních tocích.* [online] cit. [19.04.2015] Dostupné na WWW <<http://app.pod.cz/portal/SaP/cz/PC/>>
23. RUDA, Aleš. *Klimatologie a hydrografie.* Pedagogická fakulta Masarykovy Univerzity. [online] cit. [22.03.2015] Dostupné na WWW <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/07-voda.html>
24. STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA. Mapový portál. *Významné krajinné prvky.* [online] cit. [28.03.2015] Dostupné na WWW <<http://mapy2.ostrava.cz/agenda-zp/>>
25. STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA. Oficiální portál. *O městě. Brownfields.* [online] cit. [28.03.2015] Dostupné na WWW <<http://www.ostrava.cz/cs/o-meste/zivotni-prostredi/brownfields/brownfields>>

26. SVATOŠOVÁ, Irena. *Studijní materiály VŠB TZB I.* [online] cit. [22.03.2015]
Dostupné na WWW <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/tzb-1/1.html#1_1>

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek č. 1: Zdroje balastních vod
- Obrázek č. 2: Rozdělení znečišťujících látek
- Obrázek č. 3: Cratikula sp. Rozsivka
- Obrázek č. 4: Paramecium caudatum Trepka velká - nálevník
- Obrázek č. 5: Strojně stírané česle
- Obrázek č. 6: Stupně separace membránových procesů
- Obrázek č. 7: Uspořádání kořenové čistírny
- Obrázek č. 8: Místo budoucího areálu společnosti OZO - pohled v letech 1945-1957
- Obrázek č. 9: Areál společnosti OZO - rok 2012
- Obrázek č. 10: Odtok vody ze stanice dešťových vod
- Obrázek č. 11: Půdorys ČOV
- Obrázek č. 12: ČOV Hydrovit 500 S v areálu společnosti OZO
- Obrázek č. 13: Míchadlo a provzdušňovací zařízení v aktivační nádrži
- Obrázek č. 14: Horní část dosazovací nádrže se sběrnými žlaby pro odtok vyčištěné vody
- Obrázek č. 15: Přečerpávací jímka č. 1
- Obrázek č. 16: Štěrbínová nádrž s přívodním potrubím odpadní vody
- Obrázek č. 17: Shrabování nečistot z povrchu štěrbínové nádrže
- Obrázek č. 18 : Odpadní šachtice na nečistoty
- Obrázek č. 19: Anaerobně stabilizovaný kal
- Obrázek č. 20 : Sonda NL - aktivační nádrž , sonda O₂ - aktivační nádrž
- Obrázek č. 21: Odběrné místo vstup do ČOV - přečerpávací jímka č. 2
- Obrázek č. 22: Odběrné místo výstup z ČOV - dosazovací nádrž
- Obrázek č. 23: Sedimentační test usazování kalu v Imhoffově kuželi

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1:	Fyzikální a chemické vlastnosti vody
Tabulka č. 2:	Specifické množství splaškových vod na obyvatele/den
Tabulka č. 3:	Ukazatelé znečištění odpadních vod
Tabulka č. 4:	Orientační rozmezí hodnot produkce specifického znečištění
Tabulka č. 5:	Emisní standardy ukazatelů
Tabulka č. 6:	Hodnoty přípustné minimální účinnosti čištění vypouštěných odpadních vod v procentech %
Tabulka č. 7:	Vybrané mezní hodnoty třídy jakosti vody dle ČSN 75 7221, zdroj: ČSN 75 7221
Tabulka č. 8:	Fyzikální a chemické procesy samočištění
Tabulka č. 9:	Klimatické a meteorologické podmínky města Ostravy
Tabulka č. 10:	Údaje o původu a množství OV v areálu společnosti OZO
Tabulka č. 11:	Emisní limity pro znečištění vypouštěné v odpadních vodách
Tabulka č. 12:	Technické údaje o ČOV
Tabulka č. 13:	Údaje z protokolu o odběru odpadních vod
Tabulka č. 14 :	Průtoky odpadních vod
Tabulka č. 15:	Zhodnocení přípustných a maximálních hodnot u vybraných ukazatelů
Tabulka č. 16:	Průměrné hodnoty ukazatelů
Tabulka č. 17:	Průměrná účinnost ČOV dle ukazatelů znečištění
Tabulka č. 18:	Účinnost čistícího procesu dle jednotlivých ukazatelů znečištění v %

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1:	Množství odpadů
Graf č. 2:	Ukazatel pH
Graf č. 3:	Ukazatel teplota odpadní vody
Graf č. 4:	Ukazatel NH_4^+
Graf č. 5:	Ukazatel BSK_5
Graf č. 6:	Ukazatel CHSK_{Cr}
Graf č. 7:	Ukazatel NL
Graf č. 8:	Ukazatel RL

Graf č. 9: Ukazatel EL

Graf č. 10: Ukazatel $C_{10} - C_{40}$

Graf č. 11: Srovnání a poměr hodnot $BSK_5 : CHSK_{Cr}$

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Žádost o poskytnutí dat OZO Ostrava s.r.o.

Příloha č. 2: Hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku za roky 2010 a 2011

Příloha č. 3: Hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku za roky 2012 a 2013

Příloha č. 4: Hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku za rok 2014

Příloha č. 5: Rozhodnutí krajského úřadu Moravskoslezského kraje o povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových č.j. ŽPZ/10169/04/TT

Příloha č. 6: Rozhodnutí krajského úřadu Moravskoslezského kraje ve věci změny povolení k nakládání s vodami, č.j. MSK 188194/2008

Příloha č. 7: Rozhodnutí krajského úřadu Moravskoslezského kraje ve věci změny povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových, č.j. MSK 133427/2012

Příloha č. 8: ČOV - původní půdorys č. 04463/1991

Příloha č. 9: Hydrovit - ČOV, stávající stav, stavební úpravy

Příloha č. 10: DPS 01.2 Aktivace, navrhovaný stav

Příloha č. 11: DPS 01.6 Trubní propoje

Příloha č. 12: DPS 01.4 Dosazovací nádrž - nový stav

Příloha č. 1: Žádost o poskytnutí dat OZO Ostrava s.r.o.



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta

INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍHO INŽENÝRSTVÍ

17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba
vedoucí institutu: doc. Dr. Ing. Kučerová Radmila

OZO Ostrava, s.r.o.
k rukám ředitele
Frýdecká 680/444
719 00 Ostrava-Kunčice

V Ostravě dne 16.12.2014


Věc: Žádost o poskytnutí dat pro zpracování diplomové práce

Jméno diplomanta: **Bc. Alena Holmanová – obor ENV**

Žádáme Vás tímto o poskytnutí dat pro zpracování diplomové práce, která bude ukončena ve školním roce 2014/2015.

Data vámi poskytnuta budou využita výhradně pro potřeby diplomové práce studentky Bc. Aleny Holmanové, HGF VŠB-TUO, oboru Environmentálního inženýrství. Veškerá data budou uvedena jen s vaším souhlasem.

Děkujeme a jsme s pozdravem


doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová, v.r.
vedoucí IEI



Příloha 2: Hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku za roky 2010 a 2011

Datum odběru	pH		I		C		NH ₄ ⁺ mg/l		BSK ₅ mg/l		CHSK _C mg/l		NL mg/l		RL mg/l		EL mg/l		C ₁₃ -C ₄₉ mg/l	
	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok
6.1.2010	7.21	7.33	7.3	0.1	6.92	0.94	370	3	690	24	600	41	540	6	640	740	7.05	0.1	0.3	0.1
24.2.2010	7.34	7.96	7.3	0	5.8	1.7	360	24	1000	76	600	41	600	41	680	316	4.64	2.88	2.5	
24.3.2010	7.59	6.89	8.7	4.7	73.2	0.12	470	5	1300	43	1230	15	1230	15	700	732	7.68	0.1	0.6	0.1
23.4.2010	7.17	7.19	9.1	6.9	4.2	0.38	1700	3	3200	20	1890	2	1890	2	640	432	8.82	0.1	1.1	0.1
21.5.2010	7.55	7.09	12.3	14.7	61	0.31	620	3	1200	5	900	12	900	12	350	284	12.4	0.1	0.4	0.1
24.6.2010	7.05	4.52	13.9	18.5	31	0.29	1700	3	5800	26	3090	11	3090	11	500	788	4.74	0.1	0.6	0.1
21.7.2010	7.11	7.68	15.8	19.9	24.2	0.21	2700	3	8500	5	4360	4	4360	4	860	628	6.58	0.05	3.5	0.1
28.8.2010	7.23	7.39	18.5	20.3	13.1	0.19	1300	3	3800	5	2970	2	2970	2	1200	472	3.22	0.1	2.4	0.1
22.9.2010	7.17	7.25	14.3	15.8	2.4	0.38	1700	3	3600	30	9030	15	9030	15	620	280	2.73	0.1	1.7	0.1
27.10.2010	7.24	7.51	13.1	13.8	3.7	0.31	1100	3	3600	18	1640	3	1640	3	660	428	48.4	0.1	1.2	0.1
16.11.2010	7.03	7.61	14.6	13.2	3.4	0.18	430	3	1530	5	1130	5	1130	5	760	520	1.31	0.1	0.6	0.1
2.12.2010	7.09	7.32	7.3	3.4	3.61	0.25	1400	3	5550	28.5	1050	5	1050	5	460	668	3.65	0.1	1.7	0.1
průměr	7.265	7.145	11.43	10.94	26.87	0.43	1154.16	4.91	3314	23.79	2365	10.08	2365	10.08	672.5	524	9.26	0.32	1.38	0.1

Datum odběru	pH		I		C		NH ₄ ⁺ mg/l		BSK ₅ mg/l		CHSK _C mg/l		NL mg/l		RL mg/l		EL mg/l		C ₁₃ -C ₄₉ mg/l	
	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok
25.1.2011	7.44	7.5	7.7	3.5	0.8	0.25	220	3	940	44.1	464	14	464	14	650	656	0.89	0.13	0.4	0.1
22.2.2011	7.53	7.47	5.1	3.7	5	0.1	1200	3	2020	5	1040	5	1040	5	580	340	2.88	0.1	0.5	0.1
24.3.2011	7.15	6.84	10.9	9.5	8.1	0.1	68	3	192	5	224	14	224	14	560	236	3.41	0.1	0.1	0.1
29.4.2011	7.12	7.51	12.3	14.7	0.25	0.1	2300	3	9800	13.9	9910	3	9910	3	840	420	11.6	0.1	1.5	0.1
24.5.2011	7.17	7.82	19.2	19.8	4.12	0.1	1200	3	7420	12.6	5460	5	5460	5	540	452	99.9	0.1	1.8	0.1
2.6.2011	4.5	7.43	16	19.7	13.1	1.36	1800	3	3460	14.8	4590	2	4590	2	400	224	28.7	0.1	1.34	0.1
27.7.2011	7.16	7.41	17.4	15.8	13	0.33	1600	3	2540	5	1330	4	1330	4	660	368	5.26	0.1	0.48	0.1
24.8.2011	7.2	7.27	20.5	23.5	8.76	0.1	1700	9.1	8180	64.1	1080	11	1080	11	640	640	20.8	0.1	0.48	0.1
21.9.2011	7.47	7.01	17.6	17.6	4.3	0.1	1400	5.5	5200	33.3	2370	9	2370	9	760	752	32.8	0.12	4.43	0.1
25.10.2011	7.33	6.58	14.5	12.5	3.8	0.42	2100	3	4090	13.5	565	3	565	3	870	720	8.4	0.24	1.68	0.1
9.11.2011	7.16	6.72	13.5	11.5	2.22	0.37	1600	5.3	2220	65.1	1360	23	1360	23	920	988	5.37	0.05	0.47	0.1
21.12.2011	7.37	6.73	9.7	4.7	117.2	4.99	1200	3	3600	5	1530	3	1530	3	950	1010	4.67	0.1	0.19	0.1
průměr	7.05	7.19	13.7	13.04	15.05	0.69	1365.66	3.9	4138.5	23.45	2490.5	8	2490.5	8	697.5	567.16	15.38	0.11	1.11	0.1

Příloha 3: Hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku za roky 2012 a 2013

Datum odběru	pH		T °C		NH ₄ ⁺ mg/l		BSK ₅ mg/l		CHSK _{Cr} mg/l		NL mg/l		RL mg/l		EL mg/l		C ₁₀ -C ₁₀ mg/l	
	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok
25.1.2012	7.61	7.16	6.3	7.9	41	0.52	330	3	727	28.4	280	21	280	21	5.01	0.08	0.15	0.1
8.2.2012	7.26	7.03	4.8	2.3	5.3	0.1	910	3	1885	34.4	885	12	885	12	10.4	0.15	0.24	0.1
22.3.2012	7.49	8.07	9.2	8.7	15	0.1	410	13	886	74.7	465	12	465	12	26.8	0.29	0.1	0.1
4.4.2012	7.61	7.7	11	10.7	63	0.1	720	7.5	1490	55	1040	26	1040	26	22.7	0.1	0.29	0.1
2.5.2012	7.35	7.97	23.4	21.6	1.9	0.1	1300	3	4210	5	2960	3	2960	3	111	0.1	1.21	0.1
6.6.2012	6.82	6.51	13.2	12.6	57.5	3.41	980	3	3200	28.6	1420	8	1420	8	77	0.1	1.47	0.1
11.7.2012	7.18	7.76	18.2	16.6	12.8	1.14	340	3	674	38.7	197	13	197	13	34.8	0.1	2.05	0.1
8.8.2012	8.37	6.5	20	23	10.2	0.1	740	30	1570	71	685	31	685	31	15	2.03	0.82	0.36
9.9.2012	6.82	6.3	17	18	12.3	0.1	1100	3	2160	37.1	444	9	444	9	93.8	0.15	0.89	0.1
17.10.2012	7.03	7.08	13	13	27.2	3.43	1800	3	3550	8.8	3400	14	3400	14	19.1	0.1	0.27	0.1
28.11.2012	7.01	7.06	13	13	14.6	2.4	1100	6.6	3270	62.3	1230	40	1230	40	22.3	0.12	0.15	0.1
27.12.2012	7.14	7.52	8.5	5.6	4.11	0.1	250	3	451	5	393	39	393	39	17.4	0.1	0.39	0.1
průměr	7.3	7.22	13.13	12.75	22.07	0.96	1365.66	6.75	2005.66	37.41	1116.58	19	1116.58	19	37.94	0.285	0.669	0.12

Datum odběru	pH		T °C		NH ₄ ⁺ mg/l		BSK ₅ mg/l		CHSK _{Cr} mg/l		NL mg/l		RL mg/l		EL mg/l		C ₁₀ -C ₁₀ mg/l	
	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok
13.1.2013	7.34	7.56	6	2	51.2	15.8	670	4.1	1610	34.6	560	17	680	700	46.6	0.1	0.53	0.1
28.2.2013	7.46	7.63	7	3	100.6	13.2	390	8.2	969	71.3	695	36	700	576	23.5	0.1	0.31	0.1
27.3.2013	7.52	7.36	7	3	38.6	15.6	270	3	602	5	453	8	590	220	23.6	0.1	0.45	0.1
29.4.2013	7.49	7.24	12	16	29.1	6.2	140	3	542	5	336	28	588	248	11	0.1	0.17	0.1
29.5.2013	7.58	7.31	13.1	17	32.4	5.6	170	4.6	636	31.5	290	13	490	608	10.1	0.1	0.76	0.1
28.6.2013	7.11	6.67	14	18	21.3	2.2	250	3	804	22.2	443	10	860	596	21.1	0.1	0.55	0.1
29.7.2013	7.69	6.21	18	25	11.3	1.9	1400	3	5630	17.6	3720	12	680	520	182	0.1	10.7	0.1
28.8.2013	7.31	7.02	15	20	9.2	1.1	190	3	513	31.8	370	10	684	616	22.3	0.1	0.32	0.1
11.9.2013	7.59	7.13	14	16	7.5	1	840	3	1800	8.3	2670	11	440	364	165	0.1	1.46	0.1
24.10.2013	7.12	7.14	13	14	12.4	2.8	200	3	1250	5	2060	7	620	316	40.7	0.1	0.86	0.1
18.11.2013	7.09	7.3	10	12	8.9	1.5	1800	3	11400	21.9	19100	9	728	320	450	0.1	1.86	0.1
18.12.2013	7.12	7.15	9	11	9.1	1.1	210	3	1100	5	540	4	760	208	15.9	0.1	0.11	0.1
průměr	7.36	7.14	11.5	13.08	27.63	5.66	544.16	3.65	2238	21.6	2603.38	13.75	651.66	441	84.31	0.1	1.5	0.1

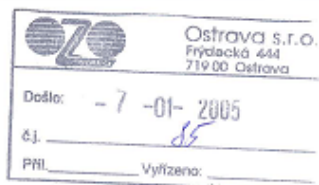
Příloha 4: Hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku a odtoku za rok 2014

Datum odběru	pH		T °C		NH ₄ ⁺ mg/l		BSK ₅ mg/l		CHSK _{Cr} mg/l		NL mg/l		RL mg/l		EL mg/l		C ₁₀ -C ₁₈ mg/l	
	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok	přítok	odtok
22.1.2014	7.1	7.5	7	3	51.7	8.7	1500	4.3	8200	50.6	2730	32	556	668	615	0.11	12.2	0.1
7.2.2014	6.96	7.71	10	3	30.7	6.9	950	5.5	2370	37.9	4160	10	560	648	255	0.1	11.6	0.1
5.3.2014	6.81	7.96	8	15	19.4	5.1	4000	3	5210	21.5	3160	6	820	512	320	0.1	3.61	0.1
9.4.2014	7.18	5.69	12	14	24.1	6.9	620	3	1470	29.8	2860	17	570	380	183	0.1	8.02	0.1
7.5.2014	7.22	7.59	14	13	11.5	5.4	790	5.2	1400	36.8	1490	18	740	816	174	0.1	10.1	0.1
27.6.2014	7.43	7.62	16	15	9.8	4.1	630	3	2070	5	1070	7	840	332	80.4	0.1	7.72	0.1
30.7.2014	7.14	6.91	19	23	12	5.1	1600	3	3960	23.1	1570	16	1270	624	45.6	0.1	2.26	0.1
28.8.2014	7.35	7.54	16	14	8.4	2.4	420	3	990	24.2	710	12	420	380	48.3	0.1	2.83	0.1
30.9.2014	7.37	7.49	14	13	9.2	2.7	680	3	1490	23.1	827	16	460	320	174	0.14	0.89	0.1
8.10.2014	7.03	6.95	13	12	8.4	1.5	3100	3	6080	18.6	2200	13	389	212	29.1	0.1	0.75	0.1
12.11.2014	7.02	7.01	10	11	8.2	1.5	1300	3	2070	5	1790	11	470	296	154	0.1	6.39	0.1
3.12.2014	7.12	7.15	9	11	9.1	1.1	1600	3	2250	5	1100	5	1450	520	61.1	0.1	44.8	0.1
průměr	7.13	7.26	12.33	12.25	16.875	4.28	1432.5	3.5	3130	23.38	1972.5	13.58	712.08	475.66	178.29	0.1	9.26	0.1

Příloha 5: Rozhodnutí krajského úřadu Moravskoslezského kraje o povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových č.j. ŽPZ/10169/04/TT



KRAJSKÝ ÚŘAD
MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE
Odbor životního prostředí a zemědělství
28. října 117, 702 18 OSTRAVA



Č.j.: ŽPZ/10169/04/TT

V Ostravě dne 2005-01-04

ROZHODNUTÍ

Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, ve věci **povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových** podle § 8 odst. 1 písm. c) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Výrok:

Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství (dále jen „krajský úřad“), jako věcně a místně příslušný správní úřad podle § 29 odst. 1 zákona č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů, a podle § 107 písm. k) vodního zákona, po provedení správního řízení podle zákona č. 71/1967 Sb., o správním řízení (správní řád), ve znění pozdějších předpisů, a § 115 vodního zákona, rozhodl takto:

Právníké osobě **OZO Ostrava s.r.o.**, se sídlem Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava - Kunčice, IČ 62300920, se podle § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona **povoluje vypouštění odpadních vod z areálu společnosti v Ostravě – Kunčicích do vodního toku Ostravice, ČHP 2-03-01-083, ř.km. 8,6, pravý břeh, v k.ú. Kunčice nad Ostravicí, v tomto rozsahu:**

a) množství vypouštěných odpadních vod
prům. 2,0 l/s; max. 600,0 l/s; max. 10 000,0 m³/měsíc; max. 80 000,0 m³/rok

b) emisní limity pro znečištění ve vypouštěných odpadních vodách

ukazatel	Koncentrační hodnoty		Bilanční hodnoty	
	„p“ [mg/l]	„m“ [mg/l]	max. g/s	t/rok
BSK ₅	15	40	0,03	0,825
CHSK _{Cr}	60	120	0,12	3,3
RL	800	1000	1,6	44
NL	30	40	0,6	1,65
EL	4	6	0,016	0,44
NEL	0,2	1	0,0004	0,011

p..... přípustné hodnoty koncentrací, které mohou být v povolené míře překročeny, tj. 2 x ze 12 vzorků

m.....max. hodnoty koncentrací, které nesmí být překročeny

Povolení se vydává na dobu do **31.12.2008**.

Č. j.: ŽPZ/10169/04/TT

Strana 2/3

Ve smyslu § 9 odst. 1 vodního zákona stanovuje vodoprávní úřad tyto podmínky:

1. Místo odběru vzorků odpadní vody pro kontrolu kvality se stanovuje na výusti čistírny odpadních vod.
2. Laboratorní rozbor bude prováděn oprávněnou laboratoří, a to 8hodinového směsného vzorku, získaného sléváním 4 objemově stejných dílčích vzorků odebíraných v intervalu 2 hodin s četností 12 x za rok.
3. Odběry směsných vzorků odpadní vody musí být rovnoměrně rozloženy v průběhu celého roku. Vzorky nesmí být odebírány za neobvyklých situací, např. při silných deštích a povodních.
4. Rozbory vzorků ke zjištění koncentrace znečišťujících látek v odpadních vodách budou prováděny oprávněnou laboratoří dle příslušných TNV, ČSN, ČSN EN, a to pro ukazatele:

BSK ₅	ČSN EN 1899-1,2
CHSK _{Cr}	TNV 75 7520
RL	ČSN 75 7346
NL	ČSN EN 872 (75 7349)
EL	ČSN 75 7506
NEL	ČSN 75 7505 nebo ČSN EN ISO 9377-2

5. Pro účel evidence a kontroly budou u provozovatele čistírny odpadních vod vedeny po dobu 3 let výsledky rozborů jednotlivých ukazatelů znečištění a množství vypouštěných znečišťujících látek.
6. Provozovatel bude 1 x ročně v termínu do 31. ledna následujícího roku zasílat zdejšímu vodoprávnímu úřadu, Povodí Odry, státnímu podniku a Výzkumnému ústavu vodohospodářskému T.G. Masaryka, pobočka Ostrava, vyhodnocení kvality vypouštěných odpadních vod na základě prováděných rozborů a jeho porovnání s povolenými emisními limity.
7. Vodoprávní úřad zdejšího krajského úřadu si vyhrazuje právo toto rozhodnutí změnit nebo doplnit, pokud dojde ke změně podmínek rozhodných pro vydání povolení nebo bude-li to vyžadovat veřejný zájem, především z vodohospodářského hlediska.

Odůvodnění:

Krajský úřad obdržel dne 5.11.2004 žádost právnické osoby OZO Ostrava s.r.o. ve věci povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových podle § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona z areálu společnosti v Ostravě – Kunčicích, čímž bylo zahájeno správní řízení podle § 18 odst. 2 správního řádu. Jedná se o odpadní vody (spláskové a dešťové vody z areálu společnosti v Ostravě – Kunčicích), které jsou čištěny v čistírně odpadních vod Hydrovit 500 a následně jsou vypouštěny do vodního toku Ostravice, ČHP 2-03-01-083, ř.km. 8,6, pravý břeh, v k.ú. Kunčice nad Ostravicí.

Emisní limity pro znečištění ve vypouštěných odpadních vodách byly stanoveny v souladu s ustanovením § 6 odst. 2 nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech a se stanoviskem Povodí Odry, státního podniku, zn. 12122/923/3/04-532 ze dne 27.10.2004. Doba platnosti povolení byla stanovena dle ustanovení § 9 odst. 2 vodního zákona.

Č.j.: ŽPZ/10169/04/TT

Strana 3/3

K vodoprávnímu řízení byly předloženy kopie stávajících povolení a stanovisko Povodí Odry, státního podniku, k předmětné žádosti pod zn.12122/923/3/04-532 ze dne 27.10.2004. Přípisem č.j. ŽPZ/10169/04 ze dne 23.11.2004 bylo účastníkům řízení oznámeno zahájení řízení spolu s výzvou žadateli k odstranění nedostatků podání. Žádost byla dne 26.11.2004 doplněna o originál plné moci pro jednání za společnost OZO Ostrava s.r.o. pro pana Jurečka Vladimíra, podepsanou statutárním zástupcem společnosti, kopii geometrického plánu se zakreslením místa, jehož se povolení týká, bilanční hodnoty vypouštěného znečištění v g/s a t/rok a o další údaje potřebné pro vodoprávní evidenci dle vyhlášky č. 7/2003 Sb., o vodoprávní evidenci, ve znění pozdějších předpisů.

Následně byli účastníci řízení přípisem č.j. ŽPZ/10169/04 ze dne 20.12.2004 seznámeni s podklady rozhodnutí a ve smyslu § 33 odst. 2 správního řádu jim byla dána možnost se před vydáním rozhodnutí vyjádřit k jeho podkladům i ke způsobu jejich zjištění, popřípadě navrhnout jejich doplnění. Uvedeného práva účastníci řízení nevyužili.

Vodoprávní úřad v průběhu řízení neshledal důvody, které by bránily vydání povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a rozhodl tak, jak je uvedeno ve výrokové části tohoto rozhodnutí.

Poučení:

Proti tomuto rozhodnutí se lze odvolat k Ministerstvu životního prostředí podáním učiněným u zdejšího krajského úřadu, a to ve lhůtě 15 dnů ode dne jeho doručení (§ 54 správního řádu).



Ing. Lenka Hezcková
vedoucí oddělení
vodního a odpadového hospodářství



**Rozdělovník
účastníci řízení**

- OZO Ostrava s.r.o., Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava - Kunčice
- Povodí Odry, státní podnik, Varenská 49, 701 26 Ostrava
- Statutární město Ostrava

Příloha č. 6: Rozhodnutí krajského úřadu Moravskoslezského kraje ve věci změny povolení k nakládání s vodami, č.j. MSK 188194/2008



KRAJSKÝ ÚŘAD
MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ
Odbor životního prostředí a zemědělství
28. října 117, 702 18 Ostrava



Čj: MSK 188194/2008
Sp. zn.: ŽPZ/49751/2008/Pas
231.2 A20
Vyřizuje: Ing. Kateřina Pastorková
Odbor: Odbor životního prostředí a zemědělství
Telefon: 595 622 803
Fax: 595 622 396
E-mail: katerina.pastorkova@kr-moravskoslezsky.cz
Datum: 2008-12-19



Rozhodnutí

Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, ve věci změny povolení k nakládání s vodami podle § 12 odst. 1 písm. f) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Výroková část

Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství (dále jen „krajský úřad“), jako věcně a místně příslušný správní orgán podle § 29 odst. 1 zákona č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů, a podle § 107 písm. l) vodního zákona, po provedení správního řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 115 vodního zákona, **mění rozhodnutí č.j. ŽPZ/10169/04/TT ze dne 4.1.2005**, kterým bylo právnické osobě **OZO Ostrava s.r.o., IČ: 62300920**, se sídlem **Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava** (dále jen „žadatel“), podle § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona povoleno vypouštění odpadních vod s obsahem nebezpečné látky do vod povrchových z areálu společnosti v Ostravě-Kunčicích do vodního toku Ostravice, ČHP 2-03-01-083, ř.km 8,6; pravý břeh, v k.ú. Kunčice nad Ostravicí na dobu do 31.12.2008, podle § 12 odst. 1 písm. f) vodního zákona takto:

- I. V textu rozhodnutí se ukazatel znečištění nepolární extrahovatelné látky (NEL) nahrazuje ukazatelem znečištění uhlovodíky **C₁₀ – C₄₀**.
- II. V textu rozhodnutí na str. 1, poslední věta, se celá tato věta nahrazuje textem „Povolení se vydává na dobu **do 31.12.2012**“.
- III. V podmínce č. 4 na str. 2 se v původním textu nahrazuje poslední řádek níže uvedeným údajem

C₁₀ – C₄₀

ČSN EN ISO 9377-2 (75 7507)

a doplňuje se text „Jiné alternativní analytické metody lze pro stanovení hodnot ukazatelů znečištění použít, pokud je má příslušná laboratoř pro příslušný ukazatel znečištění validovány“.

tel.: 595 622 222
fax: 595 622 126
Úřední hodiny Po a St 9.00–17.00; Út, Čt a Pá 9.00–14.30

IČ: 70890692
DIČ: CZ70890692

Bankovní spojení: Česká spořitelna, a. s. – centrála Praha
č. účtu: 1650676349/0800

www.kr-moravskoslezsky.cz

Čj: MSK 188194/2008

Sp. zn.: ŽPZ/49751/2008/Pas

Ostatní povinnosti a podmínky stanovené rozhodnutím krajského úřadu pod č.j. ŽPZ/10169/04/TT ze dne 4.1.2005 zůstávají beze změny.

Účastníkem řízení podle § 27 odst. 1 správního řádu je právnická osoba OZO Ostrava s.r.o., IČ: 62300920, se sídlem Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava.

Odůvodnění

Krajský úřad obdržel dne 19.11.2008 žádost právnické osoby OZO Ostrava s.r.o., IČ: 62300920, se sídlem Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava o prodloužení platnosti povolení k nakládání s vodami, která byla dále upřesněna dne 5.12.2008 jako žádost o změnu povolení k nakládání s vodami podle § 12 vodního zákona, vydaného rozhodnutím krajského úřadu č.j. ŽPZ/10169/04/TT dne 4.1.2005. Tímto stávajícím rozhodnutím bylo žadateli podle § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona povoleno vypouštění odpadních vod s obsahem nebezpečné látky z areálu společnosti v Ostravě-Kunčicích do vod povrchových vodního toku Ostravice, ČHP 2-03-01-083, ř.km 8,6; pravý břeh, v k.ú. Kunčice nad Ostravicí na dobu do 31.12.2008.

Důvodem změny rozhodnutí podle § 12 odst. 1 písm. f) vodního zákona bylo nahrazení ukazatele znečištění nepolární extrahovatelné látky (NEL) ukazatelem znečištění uhlovodíky $C_{10} - C_{40}$ v souladu s nabytím účinnosti nařízení vlády č. 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech. V této souvislosti došlo i ke změně podmínky č. 4 předmětného povolení. Platnost předmětného povolení k nakládání byla v souladu s § 9 odst. 2 vodního zákona stanovena na 4 roky, tj. na dobu do 31.12.2012.

Účastníci řízení byli připsáni č.j. MSK 198313/2008 ze dne 9.12.2008 uvědomení o zahájení správního řízení v předmětné věci, zároveň jim bylo umožněno v souladu s § 36 odst. 1 správního řádu navrhnout důkazy a činit jiné návrhy po celou dobu řízení až do vydání rozhodnutí a dle § 36 odst. 3 téhož zákona vyjádřit se k podkladům rozhodnutí. Těchto práv nikdo z účastníků řízení nevyužil.

Krajský úřad v průběhu řízení neshledal důvody, které by bránily vydání změny povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a rozhodl tak, jak je uvedeno ve výrokové části tohoto rozhodnutí.

Účastníky řízení ve smyslu § 27 odst. 2 správního řádu jsou právnická osoba Povodí Odry, státní podnik, Varenská 47, 701 26 Ostrava 1 a Statutární město Ostrava, Městský obvod Slezská Ostrava, Těšínská 35, 710 00 Slezská Ostrava.

tel.: 595 622 222

IČ: 70890692

Bankovní spojení: Česká spořitelna, a.s. – centrála Praha

fax: 595 622 126




DIČ: CZ70890692

č. účtu: 1650676349/0800

úřední hodiny Po – St 8.00–17.00; Út, Čt a Pá 9.00–14.30

www.kr-moravskoslezsky.cz

Příloha č. 7: Rozhodnutí krajského úřadu Moravskoslezského kraje ve věci změny povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových, č.j. MSK 133427/2012

		KRAJSKÝ ÚŘAD MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ Odbor životního prostředí a zemědělství 28. října 117, 702 18 Ostrava	
Číslo:	MSK 133427/2012		
Sp. zn.:	ŽPZ/32518/2012/Třa		
	231.2 A20		
Vyřadil:	Ing. Těňa Třaskošová		
Odbor:	Odbor životního prostředí a zemědělství		
Telefon:	595 622 919		
Fax:	595 622 395		
E-mail:	tana.traskosova@kr-moravskoslezsky.cz		
Datum:	2012-11-14		

Rozhodnutí

Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, ve věci změny povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových podle § 12 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vodní zákon“).

Výroková část





Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, jako věcně a místně příslušný správní orgán podle ustanovení § 29 odst. 1 zákona č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů, a jako vodoprávní úřad podle ustanovení § 107 odst. 1 písm. f) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, po provedení správního řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), a podle ustanovení § 115 vodního zákona, rozhodl takto:

rozhodnutí Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, č.j. ŽPZ/10169/04/TT ze dne 4.1.2005, ve znění rozhodnutí krajského úřadu, č.j. MSK 188194/2008 ze dne 19.12.2008, kterým byla právnické osobě OZO Ostrava s.r.o., IČO: 62300920, se sídlem Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava, povoleno podle § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona vypouštění odpadních vod s možným obsahem nebezpečné látky $C_{18} - C_{40}$ z areálu společnosti v Ostravě-Kunčicích do vod povrchových vodního toku Ostravice, ČHP 2-03-01-061, název vodního útvaru – Ostravice po soutok s tokem Lučina, kód vodního útvaru 20430000, ř.km 8,6, pravý břeh, na pozemku parc. č. 788/1, v k.ú. Kunčice nad Ostravou, do 31.12.2012, se podle ustanovení § 12 odst. 2 vodního zákona mění takto:

I. Ve výrokové části rozhodnutí na straně 1 se text „Povolení se vydává na dobu do **31.12.2012**“ nahrazuje textem „Doba platnosti povolení k vypouštění odpadních vod se podle § 9 odst. 1 vodního zákona stanovuje do **31.12.2016**“.

II. Na konec výrokové části rozhodnutí na straně 2 se doplňuje podmínka č. 8 ve znění „Množství vypouštěných odpadních vod bude měřeno na výstupu z ČOV indukčním průtokoměrem DN 80.“

V ostatním zůstává předmětné rozhodnutí beze změny.

			
Ing. Těňa Třaskošová	Ing. Těňa Třaskošová	Ing. Těňa Třaskošová	Ing. Těňa Třaskošová
595 622 919	595 622 919	595 622 919	595 622 919
595 622 395	595 622 395	595 622 395	595 622 395
tana.traskosova@kr-moravskoslezsky.cz	tana.traskosova@kr-moravskoslezsky.cz	tana.traskosova@kr-moravskoslezsky.cz	tana.traskosova@kr-moravskoslezsky.cz
2012-11-14	2012-11-14	2012-11-14	2012-11-14

www.kr-moravskoslezsky.cz

Opis záznamu jednání

Opis záznamu jednání

Účastníkem řízení podle § 27 odst. 1 správního řádu je právnická osoba OZO Ostrava s.r.o., IČO: 62300920, se sídlem Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava.

Odůvodnění

Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství (dále jen „krajský úřad“), obdržel dne 10.10.2012 žádost právnické osoby OZO Ostrava s.r.o., IČO: 62300920, se sídlem Frýdecká 680/444, 719 00 Ostrava (dále jen „žadatel“), o změnu stávajícího povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových podle § 12 odst. 2 vodního zákona. Jedná se o povolení krajského úřadu č.j. ŽPZ/10169/04/TT ze dne 4.1.2005, ve znění rozhodnutí krajského úřadu, č.j. MSK 188194/2008 ze dne 19.12.2008, kterým bylo žadateli povoleno podle § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona vypouštění odpadních vod s možným obsahem nebezpečné látky $C_{10} - C_{40}$ z areálu společnosti v Ostravě-Kunčicích do vod povrchových vodního toku Ostravice, ČHP 2-03-01-061, název vodního útvaru – Ostravice po soutok s tokem Lučma, kód vodního útvaru 20430000, ř.km 8,6, pravý břeh, na pozemku parc. č. 788/1, v k.ú. Kunčice nad Ostravou, do 31.12.2012. Dnem podání žádosti bylo podle § 44 odst. 1 správního řádu zahájeno správní řízení.

Určení polohy místa vypouštění (orientačně dle souřadnic X,Y, podle JTSK):
X: -470 876,74 Y: -1 106 815,48.

Změna uvedeného rozhodnutí spočívá ve změně doby jeho platnosti, a to prodloužení do 31.12.2016 a ve stanovení podmínky pro měření množství vypouštěných odpadních vod. Dne 29.10.2012 byla žádost doplněna o stavební a kolaudační povolení související stavby vodního díla a stanovisko správce povodí Povodí Odry, státní podnik, zn. 15570/9233/53.2/2012 ze dne 23.10.2012. Stavba vodního díla byla povolena rozhodnutím Národního výboru města Ostravy, odboru vodního a lesního hospodářství a zemědělství, č. 111/85, č.j. VUHZ 1113/85/M ze dne 2.7.1985 a užívání stavby vodního díla bylo povoleno rozhodnutím Magistrátu města Ostravy, odboru ochrany vod a půdy, č. 630/94, zn. VUHZ/M-303/92/577/93/va ze dne 6.10.1994.

Krajský úřad písemně č.j. MSK 143329/2012 ze dne 31.10.2012 účastníkům řízení oznámil zahájení správního řízení ve věci změny předmětného povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových. Vodoprávní úřad upustil od ústního jednání a ve smyslu § 115 odst. 8 vodního zákona dal účastníkům řízení možnost uplatnit své námítky, popřípadě důkazy, a to nejpozději do 10 dnů ode dne obdržení tohoto písemu a zároveň je upozornil, že k později uplatněným námítkám, popřípadě důkazům nebude přihlédnuto. Těchto práv nikdo nevyužil. Žadatel navrhl změnu doby platnosti předmětného povolení k nakládání s vodami a to na 10 let. Podle § 9 odst. 2 vodního zákona povolení k vypouštění odpadních vod s obsahem nebezpečné látky nemůže být vydáno na dobu delší než 4 roky. V návaznosti na uvedené bylo doba platnosti prodloužena o čtyři roky, s ohledem na platnost stávajícího povolení, aby žadatel nebyl krácen na svých právech, tj. do 31.12.2016. Podmínka týkající se měření množství vypouštěných odpadních vod byla stanovena v souladu s návrhem žadatele. Účastníkům řízení a jejich zástupcům byla dána možnost podle § 36 odst. 3 správního řádu vyjádřit se před vydáním rozhodnutí k jeho podkladům. Tato možnost nikdo nevyužil. Vodoprávní úřad v průběhu řízení v uvedené věci neshledal důvody, které by bránily vydání změny povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a rozhodl tak, jak je uvedeno ve výrokové části tohoto rozhodnutí.

Účastníky řízení podle § 27 odst. 2 správního řádu jsou Povodí Odry, státní podnik, Vanenská 49, 701 26 Ostrava a Statutární město Ostrava, Prokešova náměstí 8, 729 30 Ostrava

Opis záznamu jednání

Opis záznamu jednání

www.kr-moravskoslezsky.cz

Číslo jednací: 15570/9233/53.2

Spisová značka: 15570/9233/53.2

Poučení účastníků

Proti tomuto rozhodnutí se lze odvolat k Ministerstvu životního prostředí podáním učiněným u zdejšího krajského úřadu, a to ve lhůtě 15 dnů ode dne jeho doručení (ust. § 83 odst. 1 správního řádu). V odvolání se uvede, v jakém rozsahu se rozhodnutí napadá a dále namítaný rozpor s právními předpisy nebo nesprávnost rozhodnutí nebo řízení. Odvolání se podává v počtu tří stejnopisů. Nepedá-li účastník potřebný počet stejnopisů, vyhotoví je na jeho náklady krajský úřad. Podané odvolání má v souladu s ust. § 85 odst. 1 správního řádu odkladný účinek. Odvolání jen proti odůvodnění rozhodnutí je nepřijímatelné.

„otisk úředního razítka“

Ing. Lenka Heczková, v.r.
vedoucí oddělení
vodního hospodářství

Za správnost vyhotovení: Ing. Táňa Třaskočová

Rozdělovník

Účastníci řízení

1. OZO Ostrava s.r.o., Frýdecká 680/144, 719 00 Ostrava
2. Povodí Odry, státní podnik, Varenská 49, 701 26 Ostrava (zn. 15570/9233/53.2/2012 ze dne 23.10.2012)
3. Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava

tel.: 595 822 772
fax: 595 822 722
e-mail: info@ozo.cz

tel.: 595 822 772
fax: 595 822 722
e-mail: info@ozo.cz

Kontaktní úřad: Ústředí správního úřadu – ústřední úřad
tel.: 595 822 772
e-mail: info@ozo.cz

www.jz-moravskoslezsky.cz